ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

הגל



בגיליון:
חלוץ הקוטב ווייט
אנטנה Dipper פשוט
בלונים, בלונים.....
שידורים דיגיטאליים
ועוד.....

גיליון 391
דצמבר 2009

הכל על הכל – מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.
פרוט תפקידים באגודה לשנת 2009

4X1DF – אמנון בר-גיורא - נשיא כבוד

ועד האגודה
4Z1PF - משה אינגר - יו״ר
4Z5CA – תדהר טויכר – מזכיר הועד, דובר וסיו״ר
4Z4JT – שרוליק הרמתי- סגן יו״ר
4Z5LA - רוסלן בוניאט-זדה – גזבר
4Z4GT – יעקב קדמי - אב בית
4Z4KX - מרק שטרן – מנהל ואחראי תחרויות
4Z5NH – בוקריס משה – אחראי מועדונים
4X1HJ - יצחק הלוי - אחראי יער חובבי הרדיו
4Z5RO – שייקה שרייבר

בעלי תפקידים
4X1DF - אמנון בר גיורא – מתאם חרום חו״ל
4Z1WS- שמאי אופפר– אחראי ננו-לוויינים

מזכיר האגודה
4Z4BS – שלום ברק

ועדת חברים
4Z5PB – ברנדס ברנרד
4X6XN – סימון קליין
4Z5AT - גדי חומש

ועדת ביקורת
4X1FG – אורי נדיר - יו״ר
4Z5PS – סימן טוב-חממי
4Z1GY – יורם גוטסמן

מנהל כרטיסים יוצאים
4X6HT – אמי רוזנברג
ת.ד. 516 גני תקוה 55900

מנהל כרטיסים נכנסים
4X6OM –קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

יועץ משפטי
4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

רואה חשבון
4X4ND – אריה שרוני

ועדת ממסרים
4X6ZH - איציק מרקדו
4X1OM – ישראל ברקו
4X1WA – דוד שמואלי

שים לב !

דמי החבר לשנת 2009 :
חובב ומאזין – 250 שקל
משפחה ומועדון – 300 שקל
חיילים בחובה ונוער – 150 שקל

התשלום בהמחאה לת.ד. 17600 ת״א או בהוראת קבע

לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה או אל רוסלן 4Z5LA
לכתובת 4Z5LA@4z5la.net

מידע האגודה

פניות לאגודה
בכתב: ת.ד 17600 ת״א 61176
טלפון: 5658203 – 03
אינטרנט : אתר ראשי – http://www.iarc.org

קבלת קהל
ביום ב׳ משעה 18:00 עד 20:30 .
ביום ה׳ משעה 19:30 עד 22:00 .
ביום ו׳ משעה 10:00 עד 12:00 .

משרד האגודה
בית מוטורולה, בנין גוזמן רח׳ מיטב 10
תל אביב 67898

גזברות
4Z5LA רוסלן בוניאט-זדה, היאריס 58
נופים, 44841 טל: 09-7921283
דוא״ל : 4z5la@4z5la.net

מה בגיליון:

הכל על הכל	1
מה חדש באגודה	3
הודעות ואיחולים	5
תחרות ימיה בינלאומית	7
אתיקה	8
הזמנה לתחרות, 60 דברים בשבח חובבות הרדיו	11
החזרות	14
בשרות השידורים הדיגיטאליים	18
מ A/A ל DSC	23
נסתרות בגלויות	26
חלוץ הקוטב	29
ננו לוויינים	32
השימוש במפתח "משוטים"	36
יעילות אנטנה	39
בלונים, בלונים, בזול	40
אנטנה Dipper	43
Hagal Int'l	I

הגל

בטאון אגודת חובבי הרדיו

רשיון 2072

עורך: מיכאל ברק 4X4KF
סגן עורך ויועץ טכני: מחכה לתחליף
משתתפים קבועים:
גידי רדין 4X4IO, רון גנג 4X1MK,
דני יערי 4X1FC, רן בית אש 4X4MK,
אבנר דרורי 4X1GE, אלי קובו 4X4LH
משה אינגר 4Z1PF
דפוס: דפוס יעד, תל אביב.

כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת"א 61176
לידי מיכאל 4X4KF
דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4x4kf@iarc.org

טל: 03-5493574, 050-8825464
פקס: 057-797-3026

דבר העורך,

אז מה היה לנו? הקשרים עם מגן דוד אדום מתהדקים, והניבו פעילות בשטח. לאחר האכזבות מפיקוד העורף והמשטרה אלו חדשות מרעננות. יש עוד גופים, שכרגע לא נכנס לפרטים אודותם, שהחלו להתעניין בכישורים של חובבי הרדיו וביכולות שלנו, ואנו שמחים שיש התעוררות. בינתיים אני ממליץ להנמיך ציפיות, אבל להתנדב לשורות מגן דוד אדום, דבר העשוי לתת לנו הזדמנויות רבות.

גם הקשרים שלנו עם המכון למדעים תופס תנופונת. יש אישורים והענות יפה מצד עירית הרצליה, אפילו הקורס לדרגה א' התקיים באחד מכיתות הלימוד שלהם. כיתות אלה הן המילה כמעט אחרונה בכיתות לימוד, עם שולחנות נוחים ומחשב לכל תלמיד.

ואם בקורס דרגה א' עסקינן, בשיעור הראשון, שהתקיים בכיתה של מד"א בפתח תקווה היו כ 20 איש. אילו השיעור השני היה מתקיים שם היינו צריכים לצרף את "המסדרון", בו כבר השתתפו למעלה משלושים איש. יש הסכמה כללית כי הקורס, הניתן על ידי 4Z1PF משה, מעניין, למרות שכרגע עוברים על ריענון הידע בנושאים בסיסיים על מנת להביא את כולם לרמה פחות או יותר שווה.

ב 24 לנובמבר אני מוזמן, בעיניני שואה, למיאמי, פלורידה ואני נפרד מכם עד ה 16 בדצמבר. בדרך אבקר את בתי בלוס אנג'לס, קליפורניה. לאחר שאשתעשע טוב טוב עם שלושת נכדי הקטנים אשוב לארץ במשנה מרץ. כל הכותבים להגל מוזמנים לשלוח את כתבותיהם לאחר תאריך זה. בהיעדרי התנהגו יפה.

שלכם מיכאל 4X4KF

בשער:
כיתת הלימוד של דרגה א' עם חלק מן המשתתפים. למי שלא מכיר, בחולצת התכלת משה 4Z1PF המדריך ומרצה. מי שרוצה את יתר התמונות ישלח מייל לעורך, אחרי 16 בדצמבר צילם 4X4KF.

*אגודת חובבי הרדיו בישראל מודה לחברת **מוטורולה** בע"מ, למר שמעון דיק ועוזריו, על התמיכה, העזרה בעבר ובהווה (נקווה גם בעתיד) ועל המשרדים היפים והנוחים שהעמידה לרשותנו באדיבותה.*



מה חדש באגודה

משולחן היו"ר

משה 4Z1PF

אבו-חאן יצא פעם לשוק. פתאום הוא רואה קבוצת אנשים עומדים בהתרגשות מסביב לסוחר המכובד אבו-עיסה.

אבו-חאן רוצה לראות על מה הם מדברים. הוא מתקרב ורואה שאבו-עיסה מחזיק ביד שלו מין דבר מוזר: קופסה עגולה עם מכסה שקוף ובתוכה מחט רוקדת. בכל פעם שמסובבים את הקופסה נשארת המחט במקומה ומצביעה לאותו כיוון.

"תראה" אומר לו אבו-עיסה, "מצאתי את זה באחד המסעות שלי, אבל לאף אחד פה אין מושג מה זה. אולי אתה, אבו-חאן, הידוע בחכמתך, תוכל להסביר לנו מה זה?"

אבו-חאן מסתכל, מסתכל, הופך את הקופסה מצד אל צד ופתאום הוא עושה דבר מוזר: הוא מתחיל לבכות ואז הוא צוחק ואז הוא שוב בוכה ושוב צוחק, והקהל מסביב משתגע - מה קורה כאן?

בסוף קם מישהו ושואל אותו: "תגיד אבו-חאן, למה אתה בוכה?!"

"למה אני בוכה? למה אני בוכה אתה שואל? אני בוכה עליכם! אני בוכה עליכם ועל הטיפשות שלכם! תראה כמה אנשים התאספו פה ואין אפילו אחד שיכול להגיד מה השם של הקופסה הזאת ולמה היא משמשת. תגיד לי זה לא בושה? על זה אני בוכה!"

האנשים מסביב מתחילים להרגיש לא נעים, מתחילים להתבייש. הוא צודק אבו-חאן - כולנו כאן טיפשים רק הוא החכם שמבין...

אבל פתאום קם מישהו אחר ואומר: "רגע, אמרת לנו למה אתה בוכה, אבל לא אמרת לנו למה אתה צוחק?"

"למה אני צוחק, זה מה שאתה רוצה לדעת? אני אגיד לך למה אני צוחק!"

אבו- חאן מפסיק לדבר, שותק רגע ארוך, וכולם מחכים לשמוע מה הוא יאמר.

"אני צוחק", ממשיך אבו-חאן, " כי בעצם גם אני לא יודע את התשובה..."

מדוע נזכרתי בסיפור זה? בחודשים האחרונים אנו נפגשים עם גופים שונים שגילו פתאום את אותה קופסה ואינם יודעים מה לעשות בה. והקופסה היא אותה בעיה שמונחת לפתחנו זה שנים ומכונה בשם "רעידת אדמה". הבעיה הובאה לפני רבים שממש אינם יודעים מה לעשות עם המידע שברשותם. שמענו על פתרונות מעשיים יותר ומעשיים פחות למוכנות לקראת יום הדין. פתרון מעשי בנושא קשר לשעת חרום כנראה ולא נמצא עדיין. נפגשנו בשנה האחרונה עם גופים רבים בנושא זה כמו: משטרת ישראל, ועדת הכנסת למוכנות לרעידת אדמה, מד"א, רח"ל (רשות חרום לאומית) ולאחרונה גם עם נציגים ממשרד ראש הממשלה. כמעט כולם רצו ללמוד מאיתנו ה"חובבים". בכל הפגישות הרגשנו ממש לא בנוח במושג "חובבים", לפחות בתחילת הישיבות. אני נוהג לציין שאנו מקצוענים שיש להם תחביב, כי בכל המקרים אנו מראים את יכולותינו המקצועיות, יכולות שלא מביישות גם את המקצוען שבמקצועיים.

הקשר עם מד"א מתחזק מיום ליום. גם כאשר נזקקנו לחדר הרצאות גדול ומרווח לצורך הרצאה, קיבלנו אותו בשמחה. ביום רביעי הקרוב (11/11/2009) מוזמנים החובבים, שהסכימו לתת יד בהקמת רשת לשעת חרום בשיתוף מד"א, לקורס קצר של כארבע שעות. הפעם יערך הקורס עבור חובבי המרכז ואנו מקווים שבעתיד הקרוב יערכו קורסים דומים בצפון הארץ ובדרומה. החובבים שיעברו את הקורס יקבלו כרטיס מתנדב של מד"א עם כל מה שמשתמע מכך. ההתחייבות שלנו כחובבים תהיה לתת יד בשעת חרום לשמירת קשר בין מרכזי מד"א השונים. כמובן יהיה צורך בתרגול, הכנת ציוד הקשר האישי ולימוד נהלי הקשר בחירום כפי שיפורסמו על ידי הגוף המארגן.

התעוררות ראויה לציון קיימת בהכשרת חובבים חדשים וותיקים. במרכז למדעים בהרצליה עומדים לגשת למבחני הנוהל קבוצה של כחמישה עשר חניכים. הקורס שמנהל על ידי משה 4Z5RG סיים את לימודי הנוהל וכבר שקוע כולו בלימוד החומר התיאורטי. קורס נוסף מתחיל להתגבש בימים אלו כך שבאפשרותכם לפרסם את הדבר ברבים.

צחי 4Z4TL הצליח לגבש קבוצת חובבים ללימוד לקראת מבחני חובבים לדרגה א'. ההצלחה היא מעל המשוער, כ-35 חובבים וותיקים כחדשים ממלאים עד אפס מקום, את חדר ההרצאות המפואר שבמרכז המדעים בהרצליה. בגלל ריבוי החניכים אנו נאלצים לנדוד להרצליה כי חדר ההרצאות במשרדי האגודה צר מלהכיל את כל החברים. זה המקום להודות למנהל המרכז ולעובדיו על האירוח.

אם במרכז המדעים אנו עוסקים, אזי אנו מקווים שבעתיד הקרוב תקום במקום תחנת הקרקע שתעקוב אחרי הלוויין שמתוכנן ונבנה במקום על ידי תלמידי המרכז. על המלאכה מנצחים דר' אנה הלר ומיודענו שמאי 4X1WS.

רישיונות החובבים עומדים לפוג בעוד כחודשיים (בסוף השנה). בשיחות עם האחראים על הנושא במשרד התקשורת ברור לנו שהרישיונות החדשים יצאו להדפסה כולל השינויים הנדרשים ובעיקר הרחבת תחום תדרי השידור על הארבעים מטר. רישיונות הפלסטיק יונפקו בעתיד על ידי האגודה בחתימת המשרד. כדאי להדגיש שהם יודפסו ויחולקו לחברי האגודה בלבד.

סוף שנת הפעילות של 2009 עומדת להסתיים ו-2010 בפתח, נשאר לנו להזכיר לחברים לשלם את מיסי החבר לשנה החדשה.

אסיים בברכת 73

****

אגודת חובבי הרדיו מודיעה בצער על מותו לאחר מחלה של חברנו

יעקב פורמן 4Z5FC ז"ל

מבאר שבע ורעייתו ורה, שנפטרה כמה שבועות לפניו
יהי זכרם ברוך

חברי האגודה משתתפים בצער המשפחה.

הודעות ואיחולים

מזל טוב לשלמה מנוחין 4X1AS ורעייתו להולדת הנכדות התאומות, לאב המאושר דודי, בנו של שלמה, ורעייתו.

DXים

מלאווי, 7Q. הרי, G0JMU פעיל כ 7Q7HB ב CW ומודים דיגיטאליים. QSLים ישירות אל G0IAS.

דודקנז, SV5. מורט, G2JL פעיל כ SV5/G2JL מהאי ליפסי IOTA EU-001 על כל התחומים וכל המודים בהתאם לתנאים. QSLים אל האות הביתי.

קאריבאטי המערבית, T30. גרבן, PG5M פעיל כ T30GM על 17 מ׳ בסביבות 0200z . QSLים לאות הביתי.

קאמרון, TJ. לאיונל, F5PSA פעיל כ TJ3SL על 20 עד 10 מ׳ ב SSB בזמנו החופשי. QSLים לאות הביתי.

סין, BY. דייוויד, BA4DW/4 פעיל מהאי Dongxilian (דונגקסיליאן ?) AS-135 על 20 מ׳. QSLים לאות הביתי.

קניה, 5Z – אנריקו/5Z4ES, פרנק/IK8TEO, טוני/IK8UHA ואנטוניו/IK8VRH יהיו פעילים כ 5Z0H מקניה בין 10-21 בפברואר2010 כולל הפעלה מהאי וואסיני (AF-067) והאי לאמו (AF-040). הכוונה להפעיל שתי תחנות על 160-10 מ׳, בSSB , CW ו RTTY. QSLים דרך IK8VRH ישירות, משרד קשל או LoTW. האתר לפרטים נוספים: www.ddxc.it .

קאמבודיה, XU. פיט, NO2R פעיל כ XU7ACY למשך שנה אחת לפחות על 40 מ׳ ב CW ובקרוב גם על 160 ו 80 מ׳, כולל בתחרויות CQ WW הקרובות. QSLים דרך W2EN.

זימבבווה, Z2. מיכאיל, RW3AJX נמצא כאן לרגל עבודתו לשנתיים-שלוש. הוא מורשה תחת האות Z23MS ופעיל על 80 – 10 מ׳ ב SSB ו PSK. QSLים דרך UA3DX.

הפיליפינים, DU. אלכס, DV1UBY פעיל כ 4D1N בתחרויות CW WW DX SSB ו CW ועד סוף השנה על 40, 15 ו 40 מ׳ עם 10 וואט. QSLים אל האות הביתי, ישירות או למשרד קשל.

ויטנאם, 3W. צוות 3W6C החל בהכנות המקיפות הנדרשות למשלחת של 10-18 באפריל, 2010, לקון-קו (AS-185) בוויאטנם. קבוצה גדולה של מפעילים יתפעלו ארבע תחנות 24 שעות ביממה, כאשר המטרה היא 60,000 קשרים על כמה שיותר תחומים שונים אפשריים, כולל 160 ו 80 מ׳. מבצע נרחב זה דורש מימון ניכר וההתרמה כבר החלה. פרטים www.3w6c.qrv.ch

הונגריה, HA. אות הקריאה המיוחד HG0WFF יהיה בשימוש ל 12 החודשים הבאים מפארקים הונגריים שונים. הפעילות תחל מהפארק הלאומי Hortobagy מה 12 באוקטובר. QSLים דרך HA0HW.

בריטניה, G. אות הקריאה המיוחד GB50ATG חוגג את יובל הזהב של BARTG (British Amateur Radio Teledata Group) מאז ה 1 ביולי ויישאר על האוויר עד ל 30 ביוני 2010. הוא מופעל על ידי ארבעה חברי וועד של BARTG על בסיס סיבובי. QSLים אל M5AEX. פרטים על תעודת GB50ATG אפשר למצוא באתר http://bartg.org.uk

אנטארקטיקה. תחנה R1ANB ממועדון בסיס נירני פועלת על 40 מ׳בסביבות 1330z. QSLים דרך RN1ON.

בריטניה, G. לכבוד יובל ה 100 של ארגון הצופות (Girl Guides) אות הקריאה GG100GN יהיה בשימוש ממספר תחנות למשך שנת היובל שהתחיל ב 5 בספט. בפארק אבינגטון, אנגליה. זו הפעם הראשונה שנעשה שימוש באות קריאה המתחיל ב GG. QSLים דרך משרד קשל.

קובה, CM2. פרנק, CM2IR יהיה על 40 מ׳ ב 7035 kHz) PSK31) או על 7170/7150 ב SSB. QSLים דרך EB7DX בצירוף $ 2 או IRC's.

בריטניה, GM. אוסקר לואי/EA1DR, ג׳ורג׳/EC2ADN, קריסטיאן/EA3TN, קול/MM0NDX וביורן/SM0MDG מתכננים הפעלה מהאי Flannan בקבוצת IOTA EU-118 ביוני 2010. מידע נוסף בבוא העת.

קנדה, VE. קבוצת חובבי הרדיו של משחקי האולימפיאדה של ונקובר (VOARG) יוזמת ומתאמת את ההפעלה של אותות קריאה מיוחדים להנצחת אולימפיאדת החורף של ונקובר 2010 וכן אולימפיאדת הנכים שיערכו בפברואר ומרץ בשנה הבאה. שני אותות קריאה יופעלו על ידי חובבים וקבוצות מקולומביה הבריטית: VG7W מ 1 בדצמבר 2009 עד 31 בינואר 2010. VG7G מ 1 בפברואר עד 31 במרץ 2010. חפשו אתר ברשת. QSLים ישירות (VOARG, 9362-206A St. Langley, BC V1M2W6, Canada) או למשרד קשל. כל הקשרים יועלו אל LoTW.

אוסטרליה, VK9X. פיל, G3SWH וג׳ים G3RTE יפעילו מהאי קריסטמס (OC-002) ב 20-27 בפברואר 2010 תחת אות הקריאה VK9X/G6AY ב CW בלבד על 80-10 מ׳. הם יפעילו שתי תחנות כל שעות היום בהתאם לתאים. QSLים דרך G3SWH ישירות או משרד הקשל. אנא, בקרו באתר של פיל למידע רלוונטי נוסף : www.g3swh.org.uk/christmas-island.html

דנמרק, OY4TN .OY2J מדווח כי OY2J אינו פיראט אלא היוהן האמיתי והמקורי, אשר שב להיות חובב פעיל על תחומי החובבים. הוא היה QRT למספר שנים, אך עכשיו, לאחר שפרש, הוא מצא את הזמן לחדש את התחנה שלו.

קניון מכירון

למכירה מגבר ליניארי אוטומטי הספק 1500 וואט, דגם ACOM2000A. כולל חלקי חילוף. לפנות לעמי שמי 4X4DK טלפון 050-8365011 בערב 08-9455533 או 4x4dk@iarc.org

למכירה מגבר HF, בניה עצמית, 2 שפופרות GK-71 ושתיים רזרביות, אנטנות ניידות. פרטים 052-333-1397 אלכס 4Z5KJ.

למכירה Icom IC 756 Pro II לפנות אל צביקה פרסמן 4X4BL, 4x4bl@iarc.org

למכירה מגבר ליניארי SB221 Heathkit, שתי שפופרות 3X500Z , 10 - 80 מטר, במחיר 2000 ₪. לפרטים לפנות אל דוד סודרי 4X4WN בטל: 02-570-9489

תחרות צי בינלאומית

שבת 12.12. 09 - 1600 UTC עד יום ראשון 13.12.09 - 1559 UTC

מארגן:	NRA 2009, מועדון חובבי הרדיו של הצי הפורטוגזי
משתתפים:	כולם, פעם אחת, כל גל ואופן שידור
תחומים:	3,5 – 28 MHz (לא גלי WARC)
אופני שידור:	CW, SSB, מעורב.
דיווח:	חברים: RS(T) + מועדון + מספר חבר. שאינם חברים: RS(T) + מספר רץ
קטגוריות:	A: מפעיל יחיד/כל הגלים/מעורב B: מפעיל יחיד/כל הגלים/CW C: מפעיל יחיד/כל הגלים/SSB D: SWL E: תחנת מועדון צי (מפעילים רבים) F: תחנה שאינה מועדון צי
ניקוד לכל QSO	קשר עם חבר מועדון 10 נקודות עם שאינו חבר מועדון 1 נקודה
מכפילים:	לכל חבר מועדון פעם אחת לכל QSO (לא לכל גל) 1 נקודה.
סכום נקודות:	סכום נקודות QSO כפול סכום נקודות מכפילים
יומנים:	יומן מודפס לכל גל לחוד יומן אלקטרוני בדוא"ל אל: inc_contest2009@nra.pt
תאריך אחרון למשלוח:	01.02.2010
פרסים:	מגן למנצחים בקטגוריה, תעודות
מנהל התחרות:	NRA: Nucleo Radioamadores de Armada ATTN: Contest manager of NRA International Naval Contest ETNA " Base Naval de Lisboa ALFEIT 2810-001 Almada PORTUGAL

פרטים: http://www.southgatearc.org/news/october2009/international_naval_contest.htm

אתיקה ונוהל הפעלה לחובב הרדיו - המשך

John Devoldere, ON4UN ; Mark Demeuleneere, ON4WW
תורגם ע״י צביקה אביגל (ביגלמן) 4X4BY

חלק ב׳ – הפעלה כללית

1. <u>שפתו של החובב</u>

- כחובבי רדיו אנו פונים אחד אל השני אך ורק בשם הפרטי (או בכינוי). אף פעם לא בתואר אדון, גברת, או בשם המשפחה. כלל זה נכון גם בעת כתיבת מכתבים או דוא״ל בין חובבים.
- על פי המקובל בין חובבי הרדיו נברך אחד את השני תוך שימוש במונח ׳73׳ (ולא 'best 73' או 'many 73'), וגם לא ׳שלך׳ או כל ביטוי פורמאלי אחר.
- כחבר בקהילת חובבי הרדיו אתה אמור להשתמש ״בסלנג״ המתאים. זה יעזור לך להיות מקובל בקרב קהילת החובבים.
- בקשריך על האוויר השתמש בקיצורי Q בצורה נכונה ובמידה, אך אל תרבה בשימוש בהם. אתה יכול להשתמש בביטוים המקובלים על כולם. כמה מקיצורי ה-Q נעשו מקובלים מאוד בקרב החובבים גם בתקשורת דיבור, למשל:
  QRM - הפרעות
  QRN - הפרעות אטמוספריות
  QRT - עוזב את האוויר, מפסיק לשדר
  QRV - מוכן, ניתן להשגה
  QRX - רק רגע, המתן
  QRZ - מי קורא לי?
  QSL CARD - כרטיס המאשר את קיום הקשר בין שני חובבים
  QSL - אני מאשר
  QSO - קשר
  QSY - שינוי תדר
  QTH - המקום בו ממוקמת התחנה (עיר, כפר וכו׳)
- בנוסף למספר מועט של קיצורי Q בהם נעשה שימוש תדיר בקשר דיבור, ישנם מספר קיצורים נוספים שיובאו מעולם ה- CW ונעשו מקובלים גם בעולם הדיבור, כמו 73, 88, OM (old man), YL (young lady) , ועוד.
- השתמש אך ורק באיות הפונטי הבינלאומי בצורה נכונה. המנע משימוש באיותים משונים שאולי נשמעים משעשעים בשפתך אך אינם אומרים דבר לבן שיחך, מה גם ששימוש כזה עלול להפריע לו להבין אותך. המנע מלהשתמש באיות שונה לאותיות זהות באותו המשפט. לדוגמא : CQ from ON9UN, Oscar November Nine Uniform November, Ocean Nancy Nine United Nations…
- שפת הדיבור השימושית ביותר בקרב חובבי הרדיו הינה ללא ספק אנגלית. אם ברצונך להתקשר עם תחנות שונות בעולם, סביר מאוד שרוב הקשרים שתנהל יהיו בשפה האנגלית, אך אין צורך לומר שאם שני חובבים מעוניינים לדבר ביניהם בשפה אחרת הם רשאים כמובן לעשות זאת.
- יצירת קשרים במורס (CW) אפשרית תמיד בלי שתצטרך לדבר ולו מילה אחת בשפתו של החובב מן הצד השני, עימו אתה מנהל את הקשר.
- ברור מאליו שתחביב חובבות הרדיו יכול להיות כלי מצוין ללימוד ולתרגול של שפות שונות. תמיד תוכל למצוא מישהו על הגלים אשר ישמח לעזור לך בכך.

2. <u>האזנה תחילה</u>

- חובב רדיו טוב יתחיל את דרכו בתחביב זה בהקדשת זמן להאזנה על הגלים.
- תוכל ללמוד רבות מהאזנה לחובבים אחרים, אבל בזהירות, לא כל מה שתשמע על הגלים מהווה דוגמא טובה. קרוב לוודאי שתהיה עד לשימוש שגוי בנהלי תפעול שונים.
- אם אתה פעיל על הגלים, הייה דוגמא טובה והשתמש בקווים המנחים המובאים במדריך זה.

3. <u>השתמש באות הקריאה שלך בצורה נכונה</u>

- במקום להשתמש באות הקריאה המלא שלהם, נוטים חובבים רבים להשתמש באות קריאה מקוצר.
- השתמש אך ורק באות הקריאה המלא שלך לצורך הזדהות. אל תתחיל את הקשר שלך בזהוייך או בזיהוי עמיתך בשמותיכם הפרטיים (hello Mike, this is Louis…) .
- זהה עצמך ע״י אות הקריאה המלא שלך ולא רק ע״י הסיומת (suffix). לא חוקי לנהוג כך.
- זהה את עצמך תדיר במהלך הקשר.

4. <u>נהג תמיד באדיבות</u>

- אף פעם אל תשתמש בביטויים מעליבים. השאר אדיב, מנומס ועדיין למרות הנסיבות.
- המחזאי הבריטי ג׳ורג׳ ברנארד שואו כתב פעם: ״אין דבר הניתן להשגה כל כך בקלות כמו נימוסים ואשר נושא בצידו רווח גדול כל כך״.

5. <u>על הממסר</u>

- ממסרים משמשים בראש ובראשונה כדי להאריך את טווח הפעולה של מכשירי הקשר הניידים בתחום ה- VHF/UHF.
- השתמש בתדרי סימפלקס מתי שרק ניתן. שימוש בממסרים לתקשורת בין שתי תחנות נייחות צריך להיות היוצא מהכלל.
- אם אתה רוצה לדבר על הממסר כאשר הוא כבר בשימוש המתן עד להפסקה שבין התשדורות (בין over ל- over) בכדי להודיע על נוכחותך.
- השתמש במושג 'break' או 'break break break' אך ורק במצבי חירום. עדיף לקרוא 'break break break with emergency traffic' .
- תחנות המשתמשות בממסר ימתינו מעט עד לנפילתו בכדי למנוע דיבור של תחנה אחת על השניה ובכדי לאפשר לחובבים נוספים להצטרף ל- QSO. הפסקה תאפשר לממסר לאפס את הטיימר שלו ולא להגיע למצב של time-out.
- אל תנכס לעצמך את הממסר. הממסרים נועדו לכלל החובבים, לא רק לך ולחבריך. הייה מודע לכך שגם חובבים אחרים יזדקקו לשירותי הממסר.
- קצר את תשדורותיך דרך הממסר כמה שאפשר וגש הישר לעניין.
- ממסרים לא נועדו בכדי לדווח ל- XYL שאתה בדרך הביתה וכי ניתן להתחיל לחמם את האוכל. נושאי השיחה בין חובבי רדיו יהיו קשורים בעיקר לטכניקות של תקשורת רדיו.
- אל תתפרץ באמצע קשר אם אין לך משהו חשוב להוסיף. הפרעה באמצע הקשר איננה מנומסת בדיוק כמו הפרעה לשיחה בין שני אנשים.
- הפרעה לשיחה ללא הזדהות באות הקריאה שלך איננה נכונה ובעיקרון נחשבת בלתי חוקית.
- **אם אתה משתמש תדיר בממסר מסוים אל תשכח להוקיר תודה לאותם חובבים המקדישים מזמנם וכוחם בכדי להבטיח את פעולתו התקינה.**

6. <u>כיצד ליצור קשר (QSO)</u>

- QSO הוא קשר רדיו בין שני חובבי רדיו או יותר.
- אתה יכול לפתוח את הקשר בקריאה כללית (CQ), אתה יכול לענות לקריאת CQ של חובב אחר, או לקרוא לחובב שזה עתה סיים קשר. בהמשך נרחיב.
- איזו אות קריאה יופיע קודם במהלך השיחה שלך? הנוהל הנכון הינו 'W1ZZZ from N3ZZZ' (אתה N3ZZZ ואתה קורא ל- W1ZZZ). אם כן, תחילה ציין את אות הקריאה של החובב איתו אתה מתקשר ורק אחר כך ציין את אות הקריאה שלך.
- באיזו תדירות כדאי להזדהות במהלך הקשר? ברוב המדינות הכלל הנקוט הינו: הזדהות בתחילת הקשר (over) ובסופו ובתנאי שתזדהה לפחות פעם אחת בכל 5 דקות. סידרת קשרים קצרים נחשבת בדרך כלל כקשר אחד. הזיהוי אינו נדרש מנקודת מבט של המחוקק בכל QSO. פרק הזמן של 5 דקות מיועד לאפשר לתחנות הניטור של משרד התקשורת לזהות את התחנות המתקשרות. אולם מנקודת מבט של החובב המפעיל הזדהות בכל QSO הינה חשובה מאוד.
- כאשר הקשר מועבר אליך ע״י עמיתך, יהיה זה הרגל נכון להמתין שנייה לפני שתתחיל את התשדורת שלך במטרה לבדוק אם תחנה נוספת מעוניינת להצטרף ל- QSO או להשתמש בתדר בו אתה משתמשים.

- תשדורת ארוכה או קצרה? עדיף להשתמש בתשדורות קצרות. כך יקל על עמיתך ל- QSO להתייחס לדברים שאתה אומר.

7. <u>על מה מדברים על גלי החובבים?</u>
הנושאים של התקשורות על גלי החובבים יהיו תמיד קשורים לתחביב חובבות הרדיו. חובבות רדיו הינה תחביב המתייחס לטכניקות בתקשורת רדיו במובן הרחב של המושג. אל לנו להשתמש בגלים בכדי להעביר רשימת קניות או את התפריט של סעודת הערב.

נושאים מסוימים אסורים כליל בתקשורת שבין חובבי הרדיו והם:

- דת.
- פוליטיקה.
- עסקים (תוכל לדבר על עיסוקיך אבל לא תוכל לפרסם את העסק שלך).
- הערות מזלזלות המופנות כלפי קבוצות אתניות, דתיות, גזעיות, מיניות וכדומה.
- הומור גס רוח. אל תספר בדיחה על האוויר אם לא היית מעיז לספר אותה לבנך הקטן.
- כל נושא אחר שאיננו קשור לתחביב חובבות הרדיו.

המשך יבוא

חובב רדיו מפסיק פעילות חרום

מוורלד רדיו מיכאל 4X4KF

ג׳פרי קסלברי (Jeffry Casselbarry) W0WLS פרסם באתר אינטרנט שהוא השתתף באימון של תקשורת חרום בזמן העבודה. לאורה סמיט מה FCC, שתפקידה לפקח על השמירה של חוקי חובבות הרדיו, התקשרה איתו.

ביולי האחרון ג׳פרי התנדב לקחת חלק באימון תקשורת חרום, בעידוד שלטונות המדינה, של אגודת בית החולים של מיסורי. לפי דברי קסלברי האימון התקיים בשעות העבודה. הוא הסביר כי הוא בנה את תחנת חובבי הרדיו עבור בית החולים, אשר התבררה כטובה יותר מכל תחנות התקשורת לשעת חרום, כולל של העיר ושל עיר הבירה של המדינה.

הוא הוסיף שהוא כל כך התרגש מההצלחה של האימון עד שהוא עשה, כמו שהוא מכנה זאת, את הטעות של פרסום התרגשותו באתר של QRZ. מישהו שקרא זאת החליט להעתיק ולהדביק את ההערות ולשלחן אל ה FCC. כתוצאה הוא קיבל דוא״ל בלתי רשמי מגב׳ סמיט אשר דרשה תגובה.

קלסברי הגיב לגב׳ סמיט והסביר בפרוטרוט את האירועים שהובילו להפרה, כביכול. סמיט הגיבה בדוא״ל כפי שמופיע להלן. ואנו מצטטים: ״סעיף 97.113(a)(3) של חוקי ה FCC קובעים בפירוש כי: תחנת חובבי רדיו לא תשדר מסרים בה לחובב המורשה או המפעיל בשמו יש עניין כספי, כולל תקשורות מטעם מעסיק. פירושו של דבר שאם הנך מועסק על ידי בית החולים אינך רשאי להפעיל את ציוד החובבים עבורם גם לאחר שעות העבודה או בהפסקה. הפעלת ציוד החובבים חייב להתבצע אך ורק על ידי מתנדבים״. סוף ציטוט.

קסלברי הסביר עוד כי אין בכוונתו להפוך לכרזת פרסומת עבור תקשורת לשעת חרום ב QRZ.COM. הוא אמר למעסיק שלו שהוא מפסיק לעסוק בסוג זה של פעילות רדיו ולא ייקח יותר חלק בתכנית תקשורת לשעת חרום. W0WLS סיים באומרו שהוא חובב רדיו ואין לו צורך בסוג מהומה כזו בחייו. ככזה הוא לא יוסיף לעסוק או להגיב בנושא זה.

הזמנה לתחרות

באדיבות יוסי 4X6KJ תרגום מיכאל 4X4KF

חובבי רדיו יקרים !

אני שמח להזמין אתכם לקחת חלק בתחרות PACC 2010 אשר תתקיים בסוף השבוע השני השלם של חודש פברואר 2010. תחרות ה PACC היא "הגדולה" בין שאר התחרויות הקטנות, עם כ 1250 משתתפים מכל העולם בשנת 2009 ! אנא עיינו בחוקי התחרות (פרטים בהמשך). אני מצפה לקבל מכם את יומניכם ! לפרטים נוספים היכנסו לאתר שלנו http://pacc.veron.nl (לאחר הכניסה לחצו על Foreign rules מצד שמאל. נפתח חלון למטה (PDF) PACC 2010 rules לחיצה על החלון פותחת את מסמך החוקים) ואם יש לכם שאלות נוספות אפשר לפנות אל : contestmanager@dutchpacc.com

מזל טוב לכל המשתתפים !

73

מנהל התחרות Chantal PA3GQG

צוות ניהול תחרות PACC

---

60 דברים לשבח חובבות רדיו

מ CQ על ידי W2VU תרגום יובל פלדל 4Z5UV

לכבוד 60 שנה לירחון CQ

1. **רדיו חובבים עובד גם כששום דבר אחר לא עובד.** זה מה שמחזיק אותנו ב"עסק". הסיבה המרכזית שעדיין מוקצים לנו תדרים ושרשויות ממשלתיות ברחבי העולם משקיעים מאמץ לצורך בחינת ורישוי חובבים היא בגלל היכולת לצור קשרים גם כששום טריק אחר לא מצליח. כשאסונות משביתים את כל אמצעי התקשורת המסורתיים, רדיו חובבים עובד ומעביר את ההודעה ליעד.

2. **להיות חובב רדיו מחבר אותך לקהילה בינלאומית.** הרישיון שלך הוא כרטיס חברות באחווה בינלאומית מיוחדת. לא משנה איפה אתה, יש חבר בסביבה.

3. **תדרים נפתחים ונסגרים באופן בלתי צפוי.** אתה יכול לקרוא את התרשימים והטבלאות, לבדוק את מצב השמש ואתה יודע שבכל הלילות התדר שבו אתה משדר עכשיו אמור להיות קבור ומת. אבל הנה, נגד כל היגיון, אתה מבצע קשר בלתי אפשרי ואין תענוג גדול יותר מלבצע את הבלתי אפשרי. התמזל מזלך להיות בתדר הנכון בזמן הנכון וקיבלת QSL ואתה מתרברב עליו עד הפעם הבאה שהלא יתכן נקרה בדרכך.

4. **האפשרות לבצע DXים בתנועה.** עד לאחרונה, רק בודדים נהנו מאפשרות זאת, אבל היום זה די נפוץ. מה חזק הריגוש כשאתה הולך לאורך הדרך, או נוסע ברחוב (לא בזמן נהיגה ! – UV) ובו זמנית מדבר עם מישהו בקצה השני של העולם. זה כמעט אותו כיף כמו להיות בצד השני.

5. **איפה עוד אפשר לשחק עם מטאורים?** זאת הסיבה המרכזית שהבן שלי נהיה חובב. איזה עוד תחביב אפשר לך להשתמש בתופעה טבעית ומעניינת כמו מטאורים, ההילה הצפונית, או היונוספרה כחלק מהשימושים היומיומיים?

6. **חלק מהאנשים הנחמדים ביותר שתכיר.** רוב החובבים הם אנשים נחמדים. נכון, גם תפגוש כמה מתקוטטים סדרתיים לפעמים וכנראה נתווכח על הצורך בבחינות המורס לעד. למרות זאת, די נדיר למצוא חובבים שהם ממש מרושעים או נקמנים. הם פשוט לא מוזמנים להיות חלק מהקהילה.

7. **חלק מהאנשים החכמים ביותר שתכיר.** חובבי רדיו מגיעים מכל קצוות החיים ותמצא ביניהם אנשים משכילים ביותר ואף זוכי פרסים. בין שורותינו נמנים גם אנשים פשוטים עם המון חוכמת חיים והגיון בריא – אנשים שלא למדו באוניברסיטה, אך יודעים ממש הרבה על תחומי התעניינותם. בדר"כ, הם ישמחו לחלוק איתך את הידע.

8. **חלק מהאנשים המעניינים ביותר שתכיר.** קח את המקמ"ש, המשך קצת מעבר לדיווח המיקום ועוצמת הקשר ותתחיל לבצע קצת קשרים אמיתיים. תגלה פתאום עולם של אנשים מופלאים בצידה השני של האנטנה. תמצא אותם גם בפגישות מועדונים.

9. **חלק מהאנשים הנדיבים ביותר שתכיר (וגם כמה קמצנים מהגרועים ביותר).** כל מי שביקר בשוק פשפשים אחרי תערוכת חובבי רדיו מכיר כמה ציידי מציאות מהשורה הראשונה. אבל אם אתה *צריך* משהו, בין אם אתה חובב חדש שצריך ציוד כדי לעלות לאוויר, או שאתה נמצא באזור אסון, אם למישהו יש את הציוד שאתה צריך ויכול להעביר **אותו אליך**, **תוכל להשתמש בו** לאורך כל הזמן שנחוץ לך. אתה מבקר במקום חדש ומחפש היכן לאכול? אל תהיה מופתע אם תוזמן לארוחה.

10. **חברים מסביב לעולם (כולל כאילו שעדיין לא פגשת).** אם אתה מטייל ויוצר קשר עם חובב באזור היעד לפני שהגעת, אל תתפלא אם הוא יפגוש אותך בשדה התעופה, ייקח אותך לארוחה, לסיבוב בעיר, למועדון, או שילוב כלשהו. לא משנה לאן תלך, חובבות רדיו מאפשרת לך לפגוש חברים בכל תחנה.

11. **כמה חברים שלך שאינם חובבי רדיו באמת דיברו עם מקומות רחוקים כמו קייפ ורדי או איי סיישל?** הרבה אנשים יגידו לך שהאינטרנט, או סתם טלפון יאפשרו לך לדבר עם אנשים כמעט בכל מקום. אבל רוב הזמן, אתה צריך קודם להכיר מישהו שם לפני שאתה מתקשר או שולח דוא"ל. קריאת CQ וקבלת תשובה הינה ייחודית לרדיו חובבים.

12. **כמה מחבריך, שאינם חובבי רדיו, דיברו עם אסטרונאוט בזמן שהיה על תחנת החלל?** אלא עם אתה במקרה עובד בנאס"א, התשובה היא כנראה – אף אחד. חובבי רדיו הם ה"אזרחים" היחידים אשר מורשים ליצור קשר ישיר עם אסטרונאוטים הנמצאים במסלול.

13. **לכמה משכניך שאינם חובבי רדיו יש אולפן טלוויזיה במחסן?** עבור רוב האנשים, רדיו או טלוויזיה הם מכשירים חד כיווניים. הם מאזינים או צופים והם צרכני מידע. למרות שבקהילות רבות יש ערוץ מקומי בכבלים, בד"כ צריך להשתמש באולפן שלהם ולבקש אישור לפני עלייה לאוויר. אצל חובבי רדיו המצב שונה. אנו גם צרכנים וגם יוצרים של מידע והרישיונות שלנו כבר מאפשרים לנו לעלות לאוויר ללא אישור נוסף של אף אחד, ואפילו לשדר שידורי טלוויזיה בנוסף לצליל.

14. **לכמה מחבריך שאינם חובבי רדיו יש תחנת uplink ללוויין?** חשוב על זה לרגע – צלחות downlink צצות בכל מקום, אבל כמה אנשים אתה מכיר שיכולים להעלות מידע ללוויין? שוב, אלא אם אתה עובד בעסקי הלוויין, טלוויזיה או תקשורת (או ריגול – UV), אתה יכול לשדר ללוויין רק אם אתה חובב רדיו.

15. **איזה עוד קבוצת תחביב תכננה, בנתה ושיגרה צי לוויינים משלה?** אף אחת, נקודה. OSCAR-1 היה הלוויין הלא ממשלתי הראשון שאי פעם שנכנס למסלול (כן, אפילו לפני Telstar). חובבות רדיו המשיכה להיות תחביב שוחר חלל מאז 1961. בנוסף, תוכניות SAREX ו- MAREX הציבו את חובבות הרדיו אל טיסות החלל ותחנת החלל מאז 1963.

16. **היכולת לעזור לשכניך ע"י אספקת שירות ציבורי ותקשורת חירום.** זאת הסיבה שחובבות רדיו ממשיכה להתקיים ושהתדרים עדיין לא הוצעו במכירה פומבית למרבה במחיר. איננו יותר פורצי הדרך שהיינו פעם. ממשלות וארגונים מאמנים את טכנאי הרדיו והקשרים שלהם לבד. משרד החוץ לא משקיע מאמץ בדיפלומטיה אישית. אבל האפשרות קיימת שכשאסון מגיע, והאמצעי התקשורת האולטרא-מודרניים אולטרא-מתוחכמים מגמגמים, חובבי רדיו יצליחו לצור קשר. ואנו אכן מצליחים כל פעם מחדש.

17. **האפשרות לבקר במקומות מעניינים אשר כנראה לא נגיע אליהם מסיבה אחרת.** פעילויות חובבות הרדיו שלי, ובמיוחד השירות הציבורי, לקחו אותי על יכטת תענוגות אל שפך לונג-אילנד כדי לארגן תקשורת עבור מרוץ סירות. אל אמצע גשר וראזאנו נארוז בראש מבול של אצנים במרתון ניו-יורק. לכנס VHF בגרמניה, לקצוות צפון קרוליינה עבור ניסיון לצור קשר טראנס-אטלנטי על 2 מטר. וכמובן, לדייטון, אוהיו (עם כל הכבוד, איזו עוד סיבה יש לי להגיע לשם?). ברצינות, חובבות רדיו הסיעה אותי ברכב של הצלב האדום דרך רחובות נטושים אל דרום מנהטן לאחר מתקפת ה 9/11, בדרך למקלט שבו אספק תקשורת. איך עוד הייתי יכול לעזור?

18. **הסיכוי לבצע דברים מעניינים אשר לא תנסה במקרה אחר.** חובבות רדיו פותחת את הדלת להיות חלק מהפעילויות שתוארו, ממרוצי סירות ועד סיוע בזמן אסון. היא גם סייעה לילדי לצור קשר עם אנטרקטיקה, ולי להקים את המועצה המקומית להכנה לאסון. היא גם הכירה לי אנשים מרתקים נוספים, אבל זה נושא אחר.

19. **ההזדמנות להרחיב את הידע בגאוגרפיה.** כמה אנשים ידעו היכן נמצאים איי אנדמן כשהצונמי פגע שם לא מזמן? מעט מאוד ... למעט חובבי רדיו. חובבי רדיו מקימים את מפת העולם לחיים, ומספקים לנו את ההזדמנות ממש לדבר עם אנשים במקומות רחוקים, ואז לבדוק איפה הם נמצאים ביחס אלינו. חובבות רדיו יכולה להיות החבר הטוב ביותר של המורה לגיאוגרפיה.

המשך יבוא

הודעה מגזבר האגודה רוסלן 4Z5LA

חברי האגודה אשר טרם קיבלו את הספר "60 שנות חובבות רדיו בישראל" מתבקשים לפנות אל רוסלן 4Z5LA@4Z5LA.NET עם כל פרטיהם (שם, כתובת, אות קריאה וכו') על מנת לאפשר לרוסלן לדאוג שיקבלו את הספר, שהוא חינם אין כסף לחברים אשר שילמו את מלוא חובם לאגודה.

מבט אחר על החזרות (המשך)

מאת: מ. וולטר מקסוול, W2DU / W8HKK
תרגם: יוסי שרון 4X1BQ

כאשר אנחנו החובבים יוצרים שינויים המשנים את העמסת הקו, וכתוצאה משתנה הצימוד בין המשדר לקו עם שובו של ההספק המוחזר, אנחנו יכולים לכוון מחדש את מעגלי התיאום במשדר ולהחזיר את ההספק הנמסר לקו (לא ההספק המתקדם) לערכו הקודם ללא קשר לערך ההספק המוחזר[2] . אנחנו החובבים יכולים לכוון את הצימוד עבור שינויים בעומס – במעבדה הדבר איננו נוח. אנחנו החובבים משתמשים בקוים נמוכי ניחות לשמר את ההספק המוחזר – בתצורת המעבדה מכניסים ניחות כדי לפזר את ההספק המוחזר. הבלבול בין הבדלים אלה עזר להנציח את המושג המוטעה ״הספק מוחזר אבוד״.

כתוצאה משלל אי ההבנות הללו, חובבים רבים אפילו לא תמהו מעולם האם ניתן לקבל רווח כל שהוא, אם לא יתאמו את הצומת בין הקו לאנטנה. רבים אפילו מתנזרים היום משימוש בקו פתוח (לא ה- Old Timers), לחלוטין, ונמנע מהם התענוג לעבור לקצה השני של הגל רק עם כיוון פשוט של רשת התיאום במשדר, כי הפחד מהחזרות שנולד מיישום מוגזם של התיאוריה לקואקס זחלה למחשבה הנוגעת לכל צורה של חיבור לא מתואם. וכדי להוסיף על הבילבול ישנם ״סיפורי סבתא״ שההספק המוחזר נספג במשדר וגורם לסליל מעגל המאגר ולשפופרת הסופית לחימום יתר ושאר מרעין בישין. אגדה זו התפתחה כתוצאה מבוּרוּת בקשר לתיאוריה האמיתית של מנגנון ההחזרות ונהייתה דרך קלה, אם כי מופרכת, להסביר מה שנראה כהתנהגות לא רגילה במשדר המזין קו בעל החזרות. מה שבאמת קורה במשדר, הוא פשוט שינוי בצימוד, שיוסבר בפרוטרוט בחלק הבא. אז נוכל להבין איך להפעיל, ללא כל סכנה להזיק למגבר, תוך הזנת קו עם יג״ע גבוה[3].

הנדסת מערכת אנטנות חובבים

הנדסה היא התהליך של עשיית פשרות מעשיות במטרות התיכנון כאשר התיאוריות המנחות היבטים שונים של התיכנון נמצאות בסתירה ביניהן, ובלתי אפשרי להגיע לאופטימיזציה בכל המטרות. הנדסה טובה היא פשוט הכרת האפשרויות הנכונות לעשית פשרות לשם השגת המטרות הנכונות, כמו בדוגמאות תיכנון אנטנת הלווינים שהוזכרו קודם. אנחנו החובבים, מבלים זמן רב בטיפוח וגיזום מערכות אנטנות. האם לא יהיה זה מועיל שנבלה קצת מהזמן הזה איך להנדס את התיכנון כדי להחליט על הפשרות בין הגורמים הנוגעים בדבר במקום לתת למלך יג״ע להכתיב את התיכנון?

ראשית, עלינו לשפר את הידע שלנו בקשר למנגנוני ההחזרות והתפשטות הגל בקו התמסורת, כדי להבין...

1) מדוע ההספק המוחזר לבדו הוא גורם חסר חשיבות בקביעת מידת הנצילות בה נמסר ההספק לאנטנה.
2) מהי ההשפעה של ניחות הקו (כדי לגלות מדוע הוא גורם המפתח שיאמר לנו מתי וכמה אנו צריכים להתייחס להספק המוחזר ומתי להתעלם ממנו)

---

[2] ההספק המתקדם, שווה להספק הנכנס פלוס ההספק המוחזר. ההספק המתקדם שווה להספק הנכנס רק כאשר יש לקו תיאום אידיאלי לעומס ואין הספק מוחזר.

[3] יצרני משדרים היו יכולים בקלות לשים סוף לאגדה הזו על ידי הוספת שתיים או שלש פסקאות בחוברת ההוראות המסבירות את מגבלות המקסימום והמינימום של יכולות הצימוד של רשת ה-פאי ואיך אפשר להרחיב את טווח הפעולה ע"י הוספת קבל חיצוני, במקום ההכרזה חסרת המשמעות: "**זהירות – לא לעבור יג"ע של 2:1**" וכן הלאה.

3) מדוע כל ההספק הנמסר לקו, פחות ממה שמתבזבז על ניחות הקו, נספג בעומס, ללא כל קשר לחוסר התיאום בהדקי האנטנה.
4) מדוע הפסדי ההחזרה (הפסדי חוסר התיאום) מתבטלים בכניסת הקו ע"י הגבר ההחזרה (סימוכין 19, עמ' 36 וסימוכין 25, עמ' 33).
5) מדוע קריאת יג"ע נמוך כשלעצמה לא מבטיחה שההספק משודר באופן יעיל, יותר מאשר שקריאת יג"ע גבוה מבטיחה שההספק מבוזבז.
6) מדוע אין להטיל על היג"ע את האשמה בבעיות העמסת המשדר – מדוע האשם האמיתי הוא השינוי בעכבת הכניסה של הקו כתוצאה מהיג"ע, ומדוע יש לנו שליטה מלאה על העכבה מבלי להתמקד בהכרח ביג"ע.
7) החשיבות של חשיבה במושגים של רכיבי ההתנגדות וההגב של העכבה במקום היג"ע עצמו, ומדוע היג"ע עצמו הוא מעורפל, בעיקר מנקודת המבט של הבחירה והכוון של מעגלי הצימוד והתיאום.

שנית, אנחנו צריכים להיות ערים לכך, שבאורכים בינוניים של קואקס נמוך ניחות, כמו זה שאנו משתמשים בדרך כלל לקוי ההזנה, הפסד ההספק בגלל ההספק המוחזר, בפסי ה- HF, יכול להיות חסר משמעות, לא משנה כמה גבוה הוא היג"ע. אם היג"ע הוא 3, 4, או אפילו 5 ל- 1 והניחות קטן מספיק כדי להתעלם מההספק המתבזבז עקב ההספק המוחזר, הקטנת היג"ע לא יפיק כל שיפור בהספק המוקרן כי כל ההספק הנמסר לקו כבר נספג לתוך העומס. נקודה זו חשובה במיוחד לאנטנות שוט המועמסות במרכזן, עקב הניחות הנמוך של קו התמסורת הקצר.
שלישית, אנחנו צריכים להיות יותר בקיאים בהתנהגות הצפויה והידועה בכללותה של עכבת ההדקים של אנטנה שאיננה בתהודה, והשפעתה על היג"ע. ידע זה מספק את הבסיס המדעי להערכת קריאת מד היג"ע ולקביעה האם המערכת שלנו מתנהגת באופן נורמלי או לא, במקום לקבל באופן עיוור כי יג"ע נמוך הוא טוב, ויג"ע גבוה הוא רע. שתי הדוגמאות הבאות מדגישות את החשיבות של הנקודה הזאת בהראותן כמה מטעה יכולה להיות קריאת יג"ע נמוכה.

1) למערכת הארקה המורכבת ממאה רדיאלים, המותקנים כהלכה, יש התנגדות הפסדים זניחה (סימ' 20). תחנות שידור AM רבות משתמשות ב- 240 רדיאלים, בעוד שה- FCC דורש מינימום 120 רדיאלים. עם מערכת הארקה כזו, העכבה של אנטנה אנכית מקובלת, של רבע אורך גל, היא 36.5 + j22 אוהם, ובערך 32 אוהם כאשר היא מקוצרת לתהודה. כאשר היא מוזנת עם קו של 50 אוהם, היג"ע בתהודה יהיה קרוב ל- 1.6 ל- 1, ועולה כצפוי משני הצדדים של התהודה. אבל, למערכת רדיאלים של 15 כבלים בלבד, תהיה התנגדות הפסדי אדמה של 16 אוהם עבור אותה אנטנה. אם אנחנו מסירים כמה רדיאלים ממערכת ההארקה בת 100 הרדיאלים, התנגדות האדמה הגדלה מתווספת לעכבת הקרינה של האנטנה, ומגדילה את התנגדות מערכת האנטנה. עכבת הסיומת של קו התמסורת מתקרבת ל- 50 אוהם והיג"ע קטן. כאשר מסירים די רדיאלים, תגיע התנגדות ההפסדים ל- 18 אוהם, ההתנגדות השקולה שרואה הקו תהיה 50 אוהם לתיאום מושלם של אחד-לאחד ! אבל ככל שהיג"ע ירד, כך גם ההספק המשודר, כי כעת ההספק מתחלק בין התנגדות הקרינה בת 32 אוהם והתנגדות ההפסדים של מערכת הרדיאלים בת 18 אוהם !

מערכת הארקה בעלת שניים או ארבעה רדיאלים יכולה להיות בעלת התנגדות הפסדים גבוהה של 30 עד 36 אוהם, כך שכעת היג"ע בתדר התהודה יהיה בסביבות 1.4 או 1.5 ל- 1. אבל במקום לעלות מערך זה, כאשר התדר זז מנקודת התהודה, הפסדי הקרקע, יחזיקו את היג"ע בערכים נמוכים. היג"ע הנמוך יראה רק שהקו מתואם היטב, אבל לא נותן שום רמז לכך שכמחצית ההספק רק מחממת את האדמה.

2) חובבים אחדים המשתמשים בבלון אחד-לאחד מאמינים ש- "אחד-לאחד" משמעותו שהוא יספק תיאום אחד-לאחד בין קו ההזנה לאנטנה. זוהי טעות חמורה כי "אחד-לאחד" מתייחס רק ליחס העכבות בין הכניסה והיציאה של הבלון – ללא תלות מהי העכבה בהדקי היציאה, אותו ערך יראה בכניסה. למרות זאת, אותם חובבים משוכנעים שה-בלונים "מתאמים" כי לפעמים היג"ע יורד באופן דרמטי עם הכנסת הבלון. לעתים עם הבלון מתקבל יג"ע של 2:1 על כל פס ה- 80-75 מטר, כאשר יג"ע מעל 5:1 אופייני לקצוות הגל.

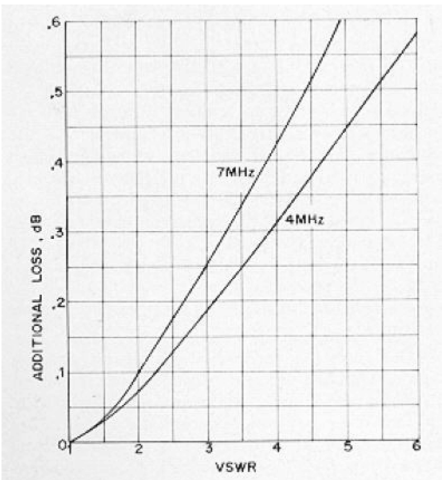
היג"ע מחוץ לתהודה מוקטן כאן כי גרעין הפריט של הבלון נכנס לרוויה בניסיון לטפל בזרם של הרכיב הריאקטיבי, שכעת עובר את הערך המקסימלי של זרם הגרעין. לכן, שיא הזרם של הרכיב הריאקטיבי מנוע מלהופיע בכניסת הבלון. כל ההספק מעל ערך הרוויה אובד על חימום הבלון, בעוד היג"ע הנמוך מטעה את החובב.

היג"ע האמיתי לא ישתנה ע"י הבלון אחד-לאחד בעל גרעין המסוגל לעמוד בזרם בלי להיכנס לרוויה (אם אין לו הגב זליגה משמעותי)[4]. בכל אופן, מד היג"ע עשוי לא להראות את היג"ע האמיתי ללא הבלון אם זרמי האנטנה בצד החיצוני של הקואקס מגיעים למד היג"ע (סימ' 36).

לכן חשוב לדעת בקירוב לאיזה יג"ע לצפות – אם הוא נמוך, קבע אם זה צריך להיות כך. אל תניח שיג"ע נמוך מראה על הצלחה, או מבטיח מערכת מעולה! היה חשדן במיוחד אם היג"ע נשאר נמוך או קבוע על פני טווח תדרים סביר, אלא אם ננקטו צעדים מיוחדים להרחבת רוחב הפס במערכת השידור. ידע זה הינו יסודי ושיגרתי למהנדס תיכנון אנטנות, אבל מעט מדי מידע בתחום זה זמין לחובב, יחסית למידת התעסקותו באנטנות. בעוד ההתנהגות של עכבת הדקי הכניסה לאנטנה מוצגת בספר האנטנות של ARRL (סימ' 2 ציור 7-2), הקשר בין שינויי העכבה והיג"ע יתואר בפירוט בהמשך, כדי לאפשר לנו לחזות יג"ע נורמלי, בתחום גבולות סבירים, עבור אנטנה לא מתוהדת בסוף קו התמסורת.

רביעית, אנו צריכים לבחון מחדש את השימוש של קו פתוח כקו מכוון (Tuned line) (סימ' 3, חלק 3, עמ' 20 ; סימ' 10; סימ' 21, עמ' 23) כדי לגלות כי העקרונות המשמשים שם הם בדיוק מה שדיברנו עליו. זכור, עם קו מכוון, אנחנו מתעלמים מחוסר התיאום בצד האנטנה ומפצים על חוסר התיאום בעזרת מתאם בצד הכניסה, על פני כל טווח התדרים של הגל. היג"ע יכול להיות גבוה עד כדי 10, 15, או אפילו 20 ל- 1, אבל ההספק המוחזר עקב חוסר התיאום, מוחזר חזרה לכיוון האנטנה ע"י המתאם. כוונון לזרם מקסימלי בקו, פשוט מכוון את המופע של הגל המוחזר כדי להחזיר אותו בחזרה במורד הקו אל העומס במופע עם הגל המתקדם, שמגיע שוב אל האנטנה. לכן הפסדי ההחזרה עקב חוסר התיאום מבוטלים על ידי שבח ההחזרה של המתאם.

רבים מאיתנו, החובבים, יודעים מניסיון רב שנים, שקו של 600 אוהם, העשוי משני חוטים, (מס' 12 , כ- 3 ממ"ר) במרווח של 15 ס"מ, אמור לעבוד כל פעם. יש לנו תמריץ נמוך ללמוד איך הם עובדים – מדוע הם מעבירים הספק ביעילות עם הספק חוזר ויג"ע כה גבוה, או שכיוון המופע של הגל המוחזר, לשם השבתו לכיוון האנטנה במופע עם ההספק המתקדם, היא רק דרך אחרת להסתכל על ביטול ההגב כפי שדרוש להשגת זרם מקסימלי בקו ובאנטנה. מכאן אי ההבנה שלנו של הדמיון בין השימוש בקו פתוח לכבל קואקס עם עומס לא מתואם. העיקרון זהה בשניהם רק ברמה שונה. במילים אחרות, ליישומים רבים, קואקס יכול לשמש בתור קו מכוון בדיוק באותו אופן של קו פתוח. מערכות החלל שתוארו קודם הן דוגמאות.



באיור משמאל מוצגת ההשפעה של היג"ע על הפסדי קו ההזנה בתדר של 4 ו 7 מה"צ. הציר האנכי נותן את ההפסדים הנוספים בד"ב לעומת 100 רגל של RG-58/U, מתואם בצורה מושלמת לארכי יג"ע על הציר האופקי לכן, קואקס המחובר ישירות לאנטנה יכול לפעול עם חוסר תיאום ניכר. במקרה זה, גבולות היג"ע, בזמן הפעלה מחוץ לתדר התהודה של המקרין נקבעות לחלוטין ע"י הפסד ההספק עקב הניחות. פריצת מתח וחימום על ידי זרם יתר לא מהווים בעיה בגבולות ההספק המותר עם RG11/U, RG-8, RG-213 ודומיהם, או עם RG-58 או RG-59/U בהספקים יותר נמוכים, מכיוון שהמתח במקסימום יג"ע הוא רק פי שורש היג"ע מערך המתח בתיאום. עכבת הכניסה לקו כבר לא תהיה עוד 50 אוהם, אלא תהיה תלויה בגודל אי-ההתאמה ובאורך הכבל. אנחנו יכולים לקבוע האם למאגר היציאה (Output tank) יש טווח תיאום עכבות מספיק (במכשירים מסוימים גבוה באופן מפתיע ובמכשירים

---

[4] להרבה בלונים יש הגב זליגה גבוה, ולכן אינם יכולים לספק יחס אמיתי של אחד-לאחד. הגב זה נכנס בין האנטנה לקו ההזנה ויכול לשפר או לקלקל את התיאום, בתלות בגודל ובסימן של הזליגה ובהגב בהדקי האנטנה.

אחרים – כלום) לאפשר הזנה ישירה של הקו (סימ׳ 4 חלק III), או האם התקן תיאום המותקן בדרך (Transmatch או כל סוג אחר של מתאם, סימ׳ 12-9 וגם 22) יידרש לצורך צימוד מתאים בין הקו למשדר. (השימוש המגבלות שהוזכרו, כל התיאום הדרוש יכול להיות מועבר אחורה לאזור ההפעלה במקום לאלץ את התיאום להתבצע בנקודת הזנת האנטנה – בלי לסבול שום הפסד משמעותי בהספק המשודר. השימוש בטכניקה זו, יתכן שבאה בהפתעה לרבים, אינה סותרת אף תיאוריה. היא למעשה התגלמות העקרונות היסודיים של תורת הרשתות הקרויה תיאום צמוד, (סימ׳ 17 עמ׳ 243 ; 19 עמ׳ 38; 35 עמ׳ 49) שהיא הבסיס לכל פעולת מתאמי האנטנות, או Transmatch עם כבל קואקסיאלי או עם קו פתוח.
בבלון ובמסנן יטופל בהמשך. הנקודה החשובה שאנו מדגישים היא זו, במסגרת, לאחר לימוד היתרונות המושגים עם תיאום בכניסת הקו, או תיאום צימוד, בשתי דוגמאות החלליות שתוארו קודם, יהיה מעניין להשוות את התוצאות של שימוש באותן טכניקות במצבים אופייניים על 40 ו- 80 מטר. תחום השמונים מטר הוא הגל הרחב ביותר במושגים של אחוזים מהתדר המרכזי ולכן סובל מהעלייה הגדולה ביותר ביג״ע במהלך התזוזה לקצות הגל. דיפול החתוך לתהוד בתדר 3.75 מה״ץ יפיק יג״ע של 1:5 הן ב- 3.5 מה״ץ והן ב- 4.0 מה״ץ. כפי שניתן לראות בציור 2, בכבל RG-8/U לא מוקצף, באורך 30 מטר (100 רגל), יג״ע של 1:5 יוסיף רק הפסד של 0.46 ד״ב להפסד המתואם של 0.32 ד״ב ב- 4.0 מה״ץ. כלומר, כמעט עד קצות התחום, פחות מ- 1/12 של יחידת S אובדת בגלל היג״ע, מידה בלתי ניתנת להבחנה. הדבר נותן יתר תוקף לעיקרון ומוכיח כי הפעלה על כל מלוא הפס של ה- 80 מטר היא מעשית עם דיפול מוזן קואקס. אפילו עם היג״ע הגבוה בקצות הגל, אי אפשר להבחין בהבדל בניחות ממה שהיינו מקבלים אם היג״ע היה 1:1 מושלם ! ב-40 מטר, עם דיפול מכוון לתהודה ב- 7.150 מה״ץ משהו פגום אם היג״ע עובר 2.5:1 בקצות הגל. מציור 2, ניתן לראות כי יג״ע זה מוסיף רק 0.18 ד״ב להפסד המתואם, שב- 7.0 מה״ץ הוא 0.44 ד״ב ל- 30 מטר של כבל RG-8/U .

עומס ללא החזרות לעומת תיאום מצומד

יתכן שעכשיו זה זמן טוב לקורא לחשוב על הסתירה בין התיאוריה של עומס עם תיאום מושלם ללא החזרות ותיאורית התיאום המצומד. ניתן לראות בבירור מהיבט של הנדסה טובה כי, כל עוד היג״ע אינו עובר ערכים שמעבר להם אי אפשר להתפשר על הספק נוסף תמורת שיפור גמישות ההפעלה, הנוחיות והגדלת רוחב הפס המסופקת על ידי תיאום מצומד בכניסת הקו היא ברורה.

אבל הדבר מציג אתגר אמיתי ללמוד יותר אודות עכבות מרוכבות, מכיוון שעכבת הכניסה של הקו כוללת כעת רכיב התנגדותי וגם רכיב הגבי, אשר שניהם משתנים עם שינוי אורך הכבל או התדר בנוכחות החזרות. לפיכך, אנחנו צריכים להבין את העכבה המרוכבת כדי לבחור ולכוון מעגל תיאום מצומד נכון לשם צימוד המשדר לקו, או לכוון את המשדר ישירות לקו אם יש טווח תיאום מספיק. באופן מעשי, כל הבעיות שניתקלים בהן תוך נסיון להשיג צימוד מתאים או העמסה לקו עם החזרות, ניתנות לזיהוי כאי הבנה של היחסים בין אורך הקו והמופע היחסי של ההספק המתקדם והמוחזר היוצרים את העכבה המורכבת בכניסת הקו.

דיון מפורט של מנגנוני ההחזרות וההתפשטות בקו הזנה יוצגו בהמשך סידרת המאמרים. יכללו אמצעים חדשים להסבר השתנות העכבות לאורך הקו בהתיחסות ישירה לגל המתקדם ולגל החוזר, שייפשטו את ההבנה של מה קורה ומה לא קורה כאשר אורך הקו משתנה ואיך לבחור את האורך הנכון לתנאים נתונים. כמו כן יוסברו, היחס בין ניחות הקו ליג״ע המותר תוך שימוש בטכניקות של צימוד מצומד, יחד עם פרטים כיצד להשיג צימוד מתאים והעמסת המשדר אל קו שבו עכבת הכניסה השתנתה עקב החזרות.

המשך יבוא

Symbols & QAM
בשירות השידורים הדיגיטליים

נערך ע״י אבנר דרורי 4X1GE

חלק ב׳

יסודות ה-QAM

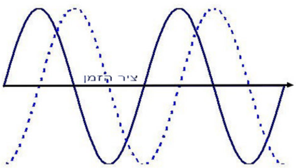
שיטת אפנון זו נמצאת היום בשימוש מרבית מערכות התקשורת האנלוגית והספרתית כאשר אפילו התקשורת הספרתית משמשת בעיקרה להעברת אינפורמציה אנלוגית. תקשורת הטלפונים הסלולארית, שידורי הטלוויזיה הדיגיטלית וכול מה שאנחנו מקבלים באמצעות הכבלים מבוססים היום על אפנון QAM ועל כך נרחיב בהמשך.

ה-QAM הוא, למעשה, פיתוח של PSK כאשר ב-QAM מאפשרים זויות מופע ושינויי אמפליטודה נוספים. ראה איור בחלק א׳ (Amplitude & Phase).

אם ה-PSK פותח בעיקר עבור שידור דיגיטלי, הרי שה-QAM פותח עבור אותות אנלוגיים (שנדרשים עבורם ערכים רציפים). מכיוון שכך היא נקראת, בתרגום עברי, בשם ״אפנון אמפליטודה רבעוני״. בשימוש יום-יומי נהוג לכנותו בשם QAM שהם ראשי התיבות של השם האנגלי Quadrature Amplitude Modulation.

השיטה מבוססת על שידור בו זמני של שני אותות (סיגנלים) נפרדים המאפננים שני גלים נושאים בתדר אחד. אחד האותות, המאופנן על הגל הנושא, נקרא בשם ״אות האינפורמציה״ או ״In Phase״ ויסומן באות I. האות השני, המסומן ב-Q, מאופנן על גל נושא באותו התדר אלה שהפעם הגל הנושא נמצא בהפרש מופע של 90^0.

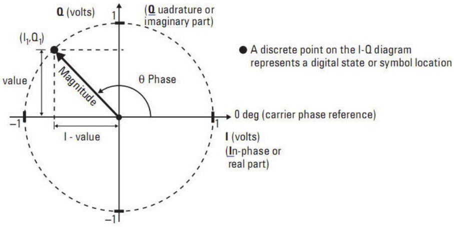
אם נצייר את שני הגלים הנושאים, בציר הזמן, נקבל את התצוגה הבאה. ניתן לראות שה-Q (קו מקווקו) מפגר ב-90 מעלות אחרי אות ה-I (קו רציף).



אם נצייר את שני האותות המאפננים, על תרשים פולארי, נראה שהם ניצבים (אורתוגונאליים) אחד לשני ותוחמים כעין רביע של מעגל (באנגלית Quadrant). בהתאם לכך האות השני נקרא בשם ״אות קוודראנטי״ ויסומן באות Q.

בשידורי ה-IQ ישנה תופעה מענינת. אפשר לאפנן את שני אותות ה-IQ על שני גלים נושאים באותו תדר בהפרש של 90^0, כאילו הם אותות נפרדים ובלתי תלויים. ניתן לסכמם לערך אחד, לשדר ערך זה, לגלותו ולהפריד את אותות ה-IQ המקוריים. הסבר בהמשך.

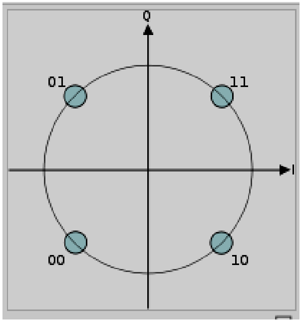
אם נתאר את אותות ה-IQ בצורה של אמפליטודה ומופע, נקבל את התרשים הבא:



ניתן לראות, בתרשים, שהשקול של I ו-Q הוא למעשה ווקטור כאשר בכול רגע נתון אנחנו נפגוש ווקטור אחר. יש לזכור שלמרות שהווקטור מצויר כחץ, הוא מייצג רק את הערכים (אמפליטודה ומופע) של ראשו. אי לכך, בתרשימים הבאים תופיע, בראש הוקטור, רק נקודה.

נניח, לפחות כרגע, שהערכים, של ה-I וה-Q, יכולים להיות רק בגודל קבוע (ערך מתח קבוע) ובערכי מופע מוגדרים (0^0 ו-90^0) כך שהשקול ינוע רק בקטע שבין 0^0 ובין 90^0. למעשה אין כול סיבה שהוא לא ינוע גם בכול זוויות המעגל ודבר זה ניתן ליישום ע״י שימוש בערכים שליליים, עבור ה-I וה-Q, ועל ידי כך ליצור גם את המופעים האפשריים של 180^0 ו-270^0.

ניתן לכנות מערך ווקטורי זה כ-QAM 4 והוא מתואר באיור הבא:



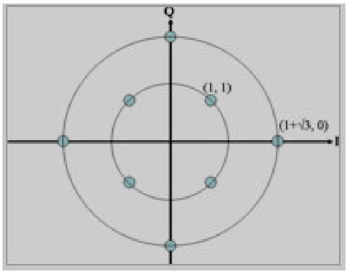
כאמור, כול אחת מארבעת הנקודות מייצגת ראש של ווקטור והצגתם בטבלה תתן את התמונה הבאה:

01	11
00	10

הערה: סדר הביטים, בתוך טבלה זו והבאות אחריה, הוא לצורך הסבר בלבד.

רואים, בטבלה, שכול סימבול יכול להכיל רק 2 ביטים. אם מדובר על סימבולים, הצמצום ממש קטן.

אפשר להוסיף ערכים דיסקרטיים נוספים, של אמפליטודה ומופע, ובצורה זאת נוכל לבצע צרוף של 8 ווקטורים דיסקרטיים אפשריים. מערכת זו נקראת בשם QAM 8.



כדאי לשים לב שהמתחים והמופעים נבחרו לצורך הרחקת הווקטורים אחד מהשני.

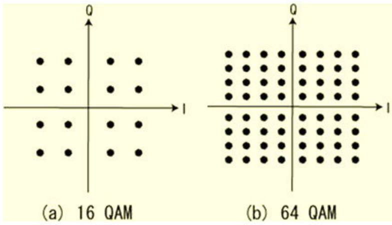
כאשר נציג את ה-QAM 8 בדומה לטבלה הקודמת, נקבל את טבלת האפשרויות הבאה:

000	001	010	011
100	101	110	111

גודל הסימבול האפשרי עלה כבר ל-3 ביטים.

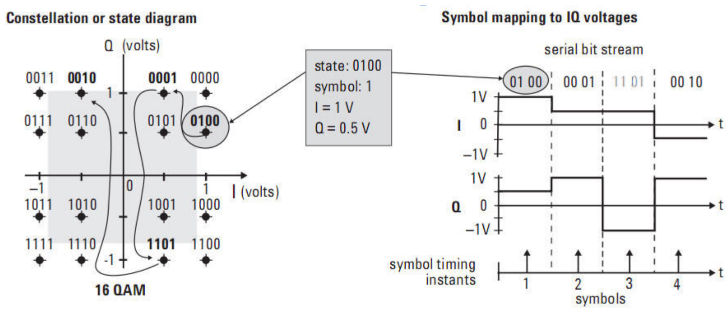
בהמשך נראה שמשתמשים גם בערכי QAM של 16, 32, 64, 128 וכדי להשיג זאת עלינו להוסיף ערכי מתח ומופע דיסקרטיים נוספים עבור ה-I ו-Q.

להלן דוגמאות של 16 QAM ו-64 QAM.



רואים ברור שב-a אפשר לאפנן 16 וקטורים שונים וב-b אפשר לאפנן 64 וקטורים שונים.

הקשר, בין מטריצת הסימבולים לאותות ה-IQ, מתואר בתרשים הבא המתאים ל-16 QAM:



מהטבלאות הקודמות רואים שמספר הביטים הוא, למעשה, 2^n כאשר n מייצג את מספר הווקטורים/סימבולים האפשריים.

אפשר לסכם זאת בטבלה הבאה:

QAM	4	8	16	64	128	256
מספר הביטים בסימבול	2	3	4	6	12	24

עכשיו ברור שהעלאת מספר ה-QAM מאפשר לנו להגדיר מספר גדול יותר של וקטורים שונים ועל ידי כך לאפשר יותר סימבולים כאשר עצם הגדלת כמות הסימבולים מאפשרת להם, כפי שראינו מקודם, להכיל יותר ביטים.

לפני שמתקדמים, בהעלאת מספר הווקטורים, יש להתייחס להשלכות של כול עליה במספרם. הגדלת מספר הווקטורים האפשריים גורמת לצמצום מרווחי הביטחון, הן במופע והן באמפליטודה, ועל ידי כך לכרסם חזק בחוסן המערכת ועל כך בהמשך.

חוסן (Robustness)

אחת הדרישות, מכול אפנון, הוא חוסן בפני הפרעות. במילים פשוטות: הכושר להעביר אותות ללא שגיאות.

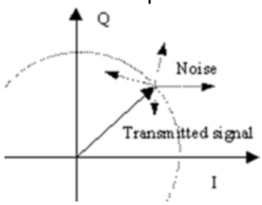
הזכרנו כבר מקודם שה-QAM בנוי למשלוח אותות אנלוגיים (ערכים רציפים) והמשמעות היא שלכאורה אין הגבלה למספר הווקטורים (המייצגים סימבולים). למה לכאורה? כי יש לנו בעיה של חוסן.

אנחנו חיים עם העובדה שלאות הנקלט תהיה תמיד תוספת של רעש. ב-QAM הבסיסי היו לנו מעט מצבים דיסקרטיים (חד משמעיים) של אמפליטודה (0 או 1) וזווית (0^0 או 90^0). אם בתהליך השידור והקליטה הייתה נוצרת הפרעה, המשפיעה על האמפליטודה או הזווית של הווקטור, עדיין היינו מסוגלים להבין מה הייתה הכוונה ולהתגבר על ההפרעה. מצב זה מאפשר חוסן גבוה מאוד למערכת.

השמירה על החוסן מחייבת הגדרת וקטורים (שקול של אותות IQ) דיסקרטיים שיוכלו להופיע רק באמפליטודת דיסקרטיות ובזוויות מופע דיסקרטיות. כמובן שזה מגביל אותנו במספר הווקטורים האפשריים אבל שומר על דרגות חוסן סבירות.

הרעש והשפעותיו

האיור הבא מציג את האפשרויות של השפעת הרעש על ווקטור כול שהוא.

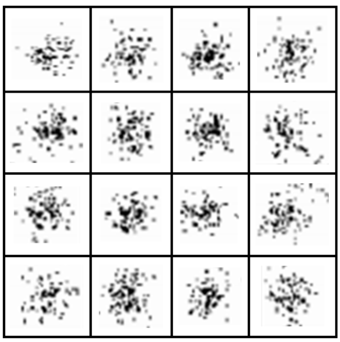


כפי שכבר הוזכר, כול סימבול הוא ווקטור המוגדר בעזרת אמפליטודה ומופע של ערכים דיסקרטיים. ערכים אלה נשלחים בשידור וצריכים להיות ברי גילוי במקלט המכיל כעין טבלה שבעזרתה מזהים את הווקטורים (למעשה את ראש הווקטור). כול עוד קיים זיהוי חד משמעי, כלומר הווקטור פגע בתוך המשבצת המתאימה לו, נקבל אות ללא שגיאות.

x	x	x	x
x	x	x	x
x	x	x	x
x	x	x	x

כול מערכת תקשורת חשופה לרעשים הגורמים בעיקר לשינויים באמפליטודה. כאשר מדובר על ווקטורים, שהם שקולים של IQ, הרי כול רעש, בעוצמת ה-IQ, יגרום לרעש גם בזוויות המופע כפי שראינו כבר לעיל.

אם קיים רעש משמעותי בקליטה, כמתואר באיור הבא, הוא עלול להזיז את הווקטור בתוך המשבצת ולפעמים אפילו להעבירו למשבצת קרובה, לגרום לאות הנקלט להתפרש כווקטור אחר ובמקרה זה תוצר שגיאה.



אם תחום הביטחון,בין ווקטור למשנהו, הן באמפליטודה והן במופע, יהיה קטן הרי שכול רעש קטן (בקליטה) עלול לפגוע קשה בחוסן המערכת. עובדה זו מאלצת אותנו לשמור על מרווחי בטחון משמעותיים הן באמפליטודה והן במופע. הבעיה היא ששמירת מרווחי ביטחון גדולים אינה אפשרית כאשר עובדים ב-QAM גבוה.

שימוש בדרגות שונות של QAM

אם כך, למה משתמשים ב-QAM גבוה? הסיבה פשוטה. מספר גבוה של סימבולים מאפשר לנו להעלות משמעותית את מספר הביטים, בכול סימבול, ועל ידי כך להעלות את קצב העברת האינפורמציה.

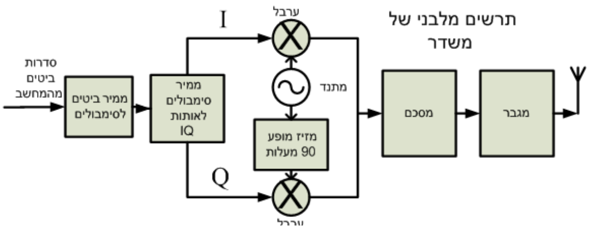
השיקולים, לבחירת רמת ה-QAM בשידור, גם הם פשוטים. אם התווך מוגן מהפרעות, כגון שידור בכבלים, אפשר להעלות את ה-QAM ולשדר בקצב גבוה. אם השידור הוא אלחוטי ומיועד לטווחים רחוקים, כדאי לרדת ברמת ה-QAM. שיקולים נוספים הם:

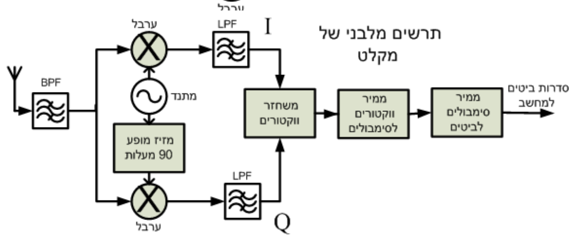
אם תהיה הפרעה קלה בשידורי טלוויזיה, זה לא אסון ובמקרה זה אפשר לעלות ברמה.
אם רוצים לשלוח תמונה בודדת, חשוב שהחסינות תהיה גבוהה ולכן צריך לרדת דרגה.
אם מדובר על תקשורת מחשבים, שכול טעות בפענוח יכולה להביא לאסון, כדאי לרדת ל-QAM נמוך יותר.

אגב - קל מאוד למתג בין רמות שונות של QAM, מספיק לשלוח למקלט פקודה לשנות את רמת ה-QAM ואז הוא מוכן לפענוח לפי המתכונת החדשה. איך עושים זאת? נראה בהמשך.

קידוד ופענוח

להלן תרשימים עקרוניים של מערכות שידור וקליטה:





"רוחב פס" משוחרר לא יוחזר

לקחנו פס תדרים, דחסנו וכיווצנו את תוכנו ועכשיו נשאר לנו הרבה מקום ריק ברוחב הפס המקורי. מה אפשר לעשות במרחבים שנוצרו? דבר אחד ברור, מה שישוחרר לא ישמש תחנת שידור מתחרה.

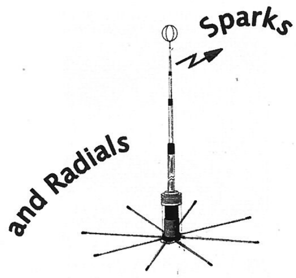
אפשרויות הניצול הן רבות וניקח דוגמה משידורי הטלוויזיה האנלוגית. ערוץ טלוויזיה, שרוחבו בישראל 8 מ"ה (בתחום ה-UHF), מכיל רק את האותות האנלוגיים של הוידיאו והשמע של הערוץ הבודד. אחרי שדחסנו וצמצמנו את האינפורמציה, המיועדת לשידור דיגיטלי, נשאר לנו מספיק מקום כדי להוסיף עוד 4 ערוצי טלוויזיה שלכול אחד מהם ישנן כתוביות במספר שפות, אותות שמע מרחביים (סראונד) ולוחות שידורים יומיים ושבועיים. ניתן לבצע גם שידורי וידיאו בהפרדה גבוהה (HD) אבל לצורך זה ידרש סרט ברוחב של שני ערוצי טלוויזיה בהפרדה רגילה (SD). במילים אחרות: יש להקריב שני ערוצי SD, מתוך חמשת הערוצים האפשריים, כדי לשדר ערוץ אחד של HD.

כמו כן, נוספו גם ערוצי בקרה המאפשרים, בין השאר, להודיע למקלט שצריך לשנות את רמת ה-QAM לקראת השידור הבא.

ואת כול זה מאפשרים לנו ה-QAM והסימבולים.

* * * * *

ניצוצות ושורשים
יערי דניאל 4X1FC



עם תום 2009 ימלאו עשור להפסקת התקשורת בקוד מורס כאמצעי תקני למטרות מסחריות.

CQD CQD CQD = Come Quick Danger. זו הייתה הקידומת ששודרה על ידי האוניה "טיטניק" במפתח לקוד מורס. לאחר שהתנגשה בקרחון. זה היה בתחילת המאה ה-20. המאה ה-20 הייתה המאה של התפתחות התקשורת הימית, החל מאיתות בקוד מורס, ממשדרי ניצוצות, ועד תקשורת, באמצעות תוכנות מחשב, דרך לווינים, ומערכות תקשורת אוטומטיות, כעזר לניווט והפצת מידע לבטיחות השייט. הכתבה שבהמשך חוברה עבור אגודת חובבי הרדיו עם תום 60 שנה למדינה ולחובבות הרדיו בארץ. החלוצים של התקשורת האלחוטית היו יותר חובבים, מאשר מדענים. התקשורת הזינה את עצמה, מהחובבים יצאו הרבה מדענים והרבה מדענים ומשתמשים חזרו והפכו לחובבים-מקצועיים. הקשר האלחוטי נתן פתרונות לכלי תחבורה ככלל, אך בהרחבה המרבית בניהול כלי שייט. טביעת ה"טיטניק" הייתה אירוע מכונן שלא הייה לו תקדים בהיסטוריה האנושית. האירוע הפך למחולל של עשרות הסכמים ותקנות בין-לאומיות, שלצורך הגברת בטיחות השייט. להלן רשימה של אבני דרך שהפכו לאמנה בין-לאומית:-

- אמוץ קוד מורס היבשתי כקוד בין לאומי לכלי שייט, והכללת נוהל מצוקה הכולל את קריאת SOS ●●● ▬ ▬ ▬ ●●● בקוד מורס, והביטוי MAYDAY בנוהל דיבור.
- חובה לשאת מכשירי קשר, תקניים, שכוללים תדרי מצוקה בין לאומיים, וקיום האזנה רצופה לתדרים אלה.
- חובה להעסקת מפעילים מוסמכים שמיומנים בתקינה של נוהלי מצוקה.
- חובה להתקנת עזרי נווט וקשר, שכוללים אמצעי מקום, אתראה, אזעקה והזעקת עזרה.
- עדכון, הוספה או ביטול של ההסכמים והתקנות לפי התפתחות טכנולוגית וצרכים משתנים.



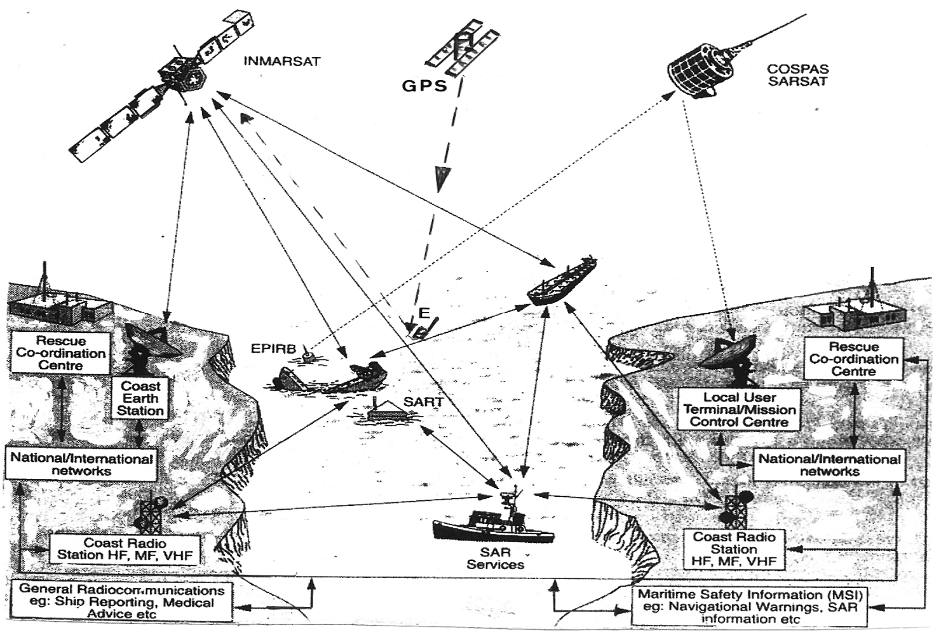
"שעון תחנת הרדיו" היה אחד המאפיינים של תחנת רדיו בכלי שייט. בהיקפו סומנו 12 גזרות של 4 שניות כשהפסקה של שנייה ביניהן. בעת מצוקה לפני קריאת מצוקה ●●● ▬ ▬ ▬ ●●● ובהינתן מספיק זמן , המפעיל היה צריך ללחוץ על המפתח לפחות 3 פעמים 4 שניות, והפסקה של שנייה ביניהן, כדי לעורר לפעולה מתקן אזעקה, בכלי שיט שבטווח הקשר באותה עת. המזעק האוטומטי הייה מקלט רדיו מכוון לתדר המצוקה הבין-לאומי 500Khz, וכונה Auto Alarm A/A מקלט זה הייה מותקן בכלי שייט של מפעיל יחיד בשעות שנאלץ להפסיק את ההאזנה הרצופה על תדר המצוקה. לאחר קליטת 3 או 4 "קווים" כנ"ל המקלט היה מפעיל 3 פעמונים או זמזמים האחד בגשר הפקוד השני בתחנת הרדיו והשלישי מעל מקום שנתו של המפעיל. כהמשך לזה היה המפעיל ממהר לתחנה ומתכונן לקליטת הודעת-מצוקה, דחיפות או בטיחות. בנוסף לכך, סומנו בשעון באדום, שתי גזרות של 3 דקות, שכונו SP - Silence Periods - תקופות דממה. בתקופות אלה, פעמיים בכל שעת משמרת, אמור היה המפעיל להפסיק כל עסוק ולהאזין לתדר המצוקה, ובכך להגביר את הסיכוי של קריאות חיוניות להישמע ללא הפרעות. לימים נוספו עוד שתי תקופות דממה לתדר מצוקה לקשר דבור 2182Khz , שסומנו בכחול או ירוק.



המתקן לאיתות אוטומטי של 12 קווים, וקריאת מצוקה של כלי השייט שכונה Auto-Key, והדגמים הראשוניים כללו קפיץ ספיראלי, שנדרך על ידי כפתור או ידית, ועם שחרורו הוא סובב גלגל חרוץ שנתות ומגרעות להפעלת מיתוג המשדר בקוד מורס. המידע שהיה חרוץ בגלגל כלל 12 קוים באורך של 4 שניות כל אחד לאחר אלה 3 פעמים SOS, פעם אחת DE ו-3 פעמים אות הקשר של כלי השיט, ולבסוף שני קווים ארוכים של כ-10 שניות על מנת לאפשר לכלי שיט ותחנות חוף בסביבה להפעיל "מגלה כיוון רדיו" ולקרוא את הכיוון אל המשדר על מנת להתביית לעזרה. כל זה הוחלף לסדור הבא:-



בשנה 1999 הופסקה הפעילות בקוד מורס והחובה לאיוש כלי שייט עם קציני רדיו. מאז, עד מועד כתיבה זו, הוחלפו מתקנים אלה במתקני המערכת המכונה GMDSS (Global Maritime Distress and Safety Systems). אלה מספר מערכות תקשורת, אשר בחלקן התפתחו בנפרד, ועם חלוף הזמן גובשה אמנה, תקני מכשור והסמכת מפעילים תחת המסגרת הכללית בכינוי הנ"ל. מבחינת התקשורת הימית נתן לכנות את התקופה:- מ- AUTO ALARM ל- DSC = Digital Selective Call , כשפירושו של זה הוא מכלול אלקטרוני הכולל מעין MODEM לברירה של אות קשר ספרתי לקליטה או לשידור, מעבד הודעות (קליטה ושידור) ומספר ספריות לאותות קשר והודעות מוכנות. מכלול זה משולב עם מכשירי הקשר של תחנות חוף אוניות ומטוסים. במטרתו הראשונית הוא בא לבטל את התלות במיומנות מפעיל הבדלי שפות ויכולת ביטוי בתקשורות מצוקה ואחרות.



בתרשים לעיל המחשה מפושטת של חלק מהמערכות , ולהלן חלק מכנויי פרטי הציוד שמרמזים על תפקודם:-

Global Positioning System - GPS

Search And Rescue Satellites Aided Tracking - SARSAT

Search And Recue service/expedition - SAR

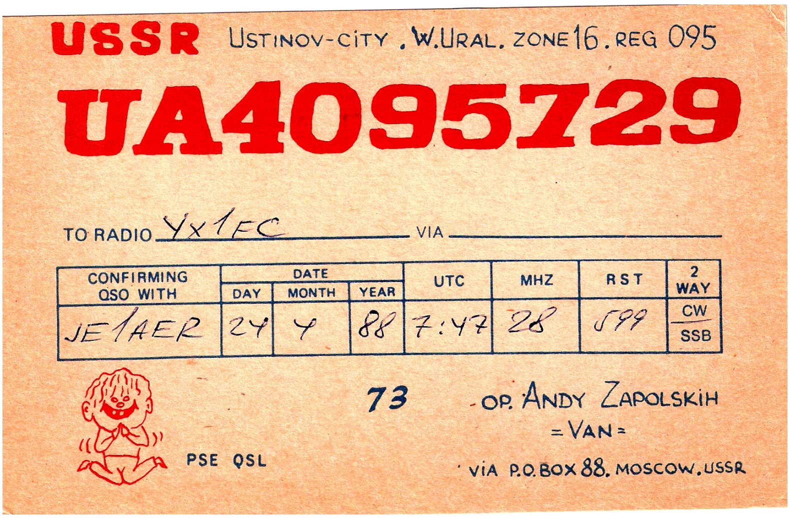
Search And Rescue RADAR Transponder -SART

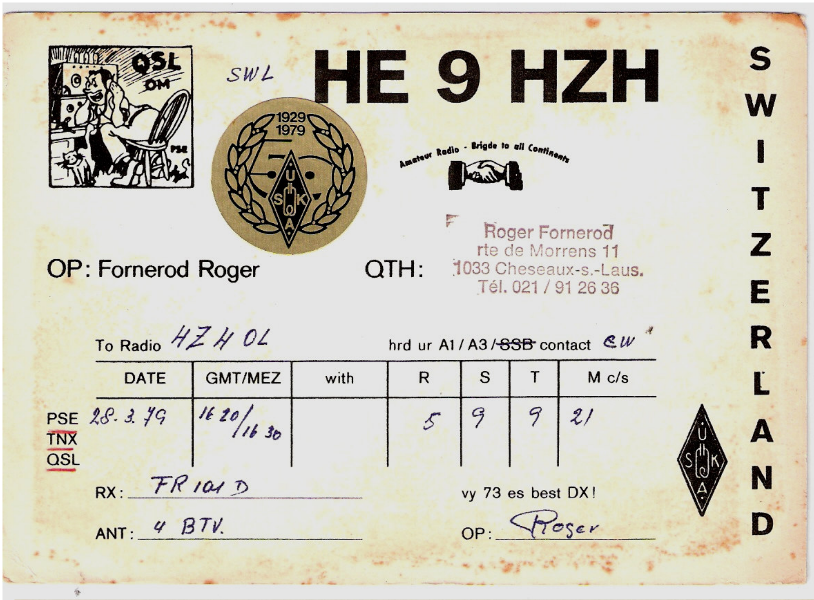
Emergency Position Indicating Radio Beacon - EPIRB

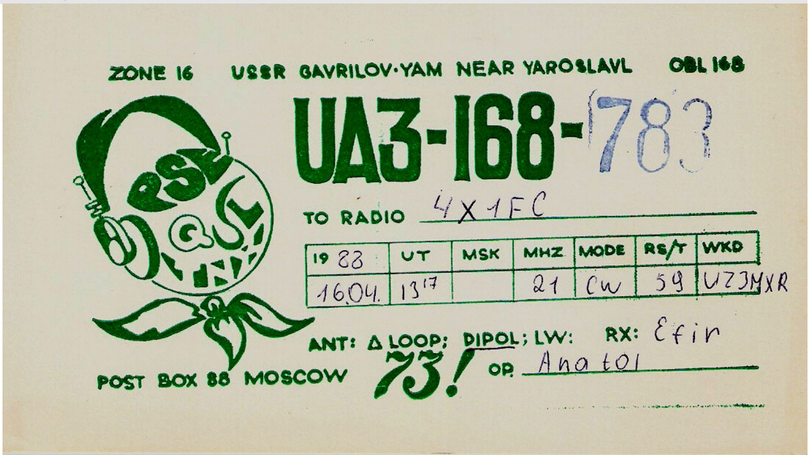


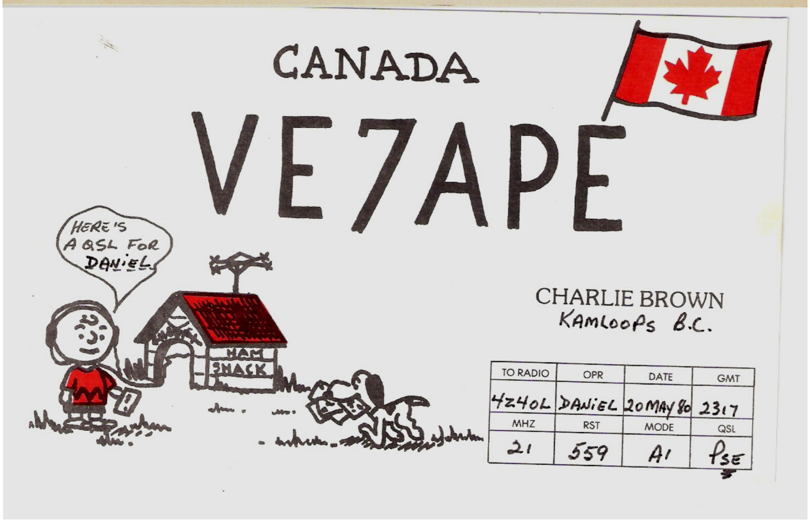
הערגה, הכמיהה והתקווה לגלוית קשל





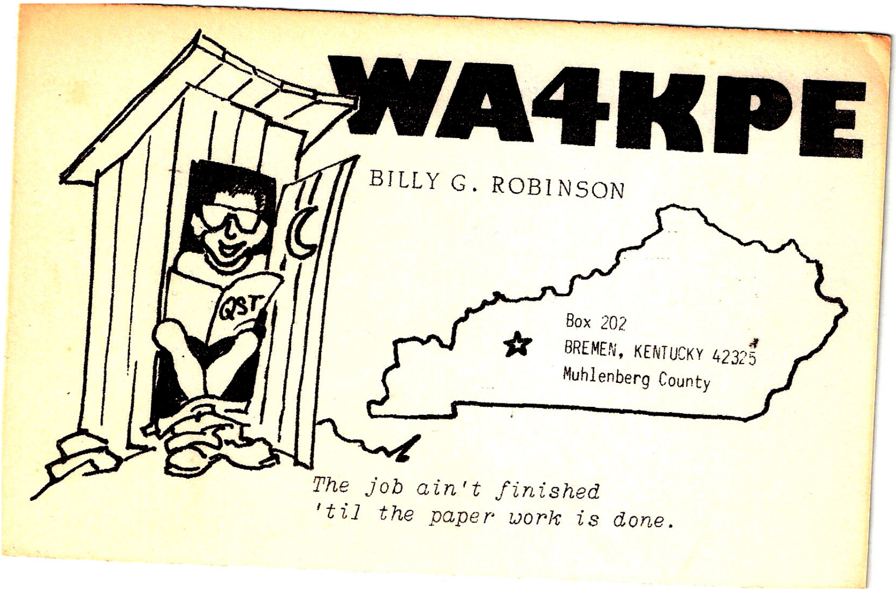

QSL OM
PSE
SWL
HE 9 HZH
1929 1979
USKA
Amateur Radio - Brigde to all Continents
Roger Fornerod
rte de Morrens 11
1033 Cheseaux-s.-Laus.
Tél. 021 / 91 26 36
OP: Fornerod Roger
QTH:
To Radio 4Z4OL
hrd ur A1 / A3 / SSB contact CW
DATE GMT/MEZ with R S T M c/s
28. 3. 79 1620/1630 5 9 9 21
PSE
TNX
QSL
RX: FR 101 D
ANT: 4 BTV.
vy 73 es best DX!
OP: Roger
SWITZERLAND

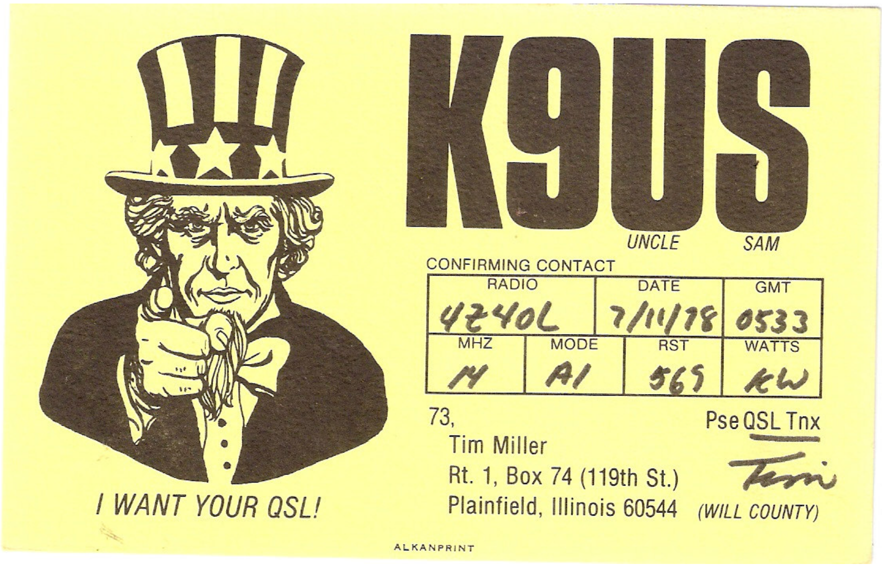

ZONE 16 USSR GAVRILOV-YAM NEAR YAROSLAVL OBL 168
UA3-168-783
PSE QSL
TO RADIO 4X1FC
19 88 UT MSK MHZ MODE RS/T WKD
16.04. 13 17 21 CW 59 UZ3MXR
ANT: Δ LOOP; DIPOL; LW: RX: Efir
POST BOX 88 MOSCOW
73!
OP. Anatol


CANADA
VE7APE
HERE'S A QSL FOR DANIEL
HAM SHACK
CHARLIE BROWN
KAMLOOPS B.C.
TO RADIO OPR DATE GMT
4Z4OL DANIEL 20 MAY 80 2317
MHZ RST MODE QSL
21 559 A1 PSE

The job ain`t finished `til the paper work is done

העבודה אינה נגמרת - אלא עם הניירת





באד ווייט W2ZK חלוץ הקוטב

מ QST ע״י ג׳ון דילקס K2TQN תרגום מיכאל 4X4KF

כמו שפיצים למרכז בגלגל אופניים, כך כל דבר בהיסטוריה של הרדיו, קשור איכשהו יחד ותלוי אחד בשני. אמורי ה. (באד) ווייט (Amory H. 'Bud' Waite) הוא אחד מה״שפיצים״ הללו.



לראשונה שמעתי אודות באד ווייט ממספר חובבים ותיקים בהיותי הרבה יותר צעיר. הוא היה מאד ידוע בשלושת המדינות סביב מסצ׳וסטס, מבקר במועדוני חובבים, מרצה ומשתתף בשיחות מעניינות על הרפתקאותיו באנטארקטיקה עם אדמירל ריצ׳ארד א. בירד (Richard E. Byrd).

באד נולד ב 1902 בניוטון, מסצ׳וסטס. כנער צעיר הוא לימד את עצמו חשמל על ידי קריאת ספרים מהספרייה. עם שלושה חברים הם מתחו חוטים לאורך מייל בין בתיהם, כך שיכלו להתקשר אחד לשני במורס דרך חוטי הטלגרף. הוא התגייס לצי ב 1919 ולמד שם רדיו. לאחר ארבע שנות שרות הוא נכנס למכון לוול (Lowell) ואחר כך ל MIT, המכון הטכנולוגי של מסצ׳וסטס. ב 1926 הוא עזר להקים את תחנת הרדיו הראשונה של משטרת המדינה במסצ׳וסטס.

באד ווייט

שפיץ אחר – ארט קולינס (Art Collins)

ארט קולינס היה ב 1926 עלם צעיר, חובב רדיו, תלמיד בבית הספר התיכון של סדאר רפידס (Sedar Rapids) איווה. ארט קרא הכל על דון מיקס ב QST וניסה להתקשר עימו. אבל תנאי התפשטות גלים ארוכים, בשנת 1923 באזור איווה, לא היו טובים, בלשון המעטה. הוא קרא על הצלחתו של אוורט סאטון (Everett Sutton) בן ה 15 מפורט אנג׳לס, וושינגטון, ורצה לעשות את אותו דבר.



בחורף 1924-1925 קולינס הכיר את ג׳וןריינארץ (John Reinartz) מהגר גרמני בן 31 שהיה מפורסם בקהילת אנשי רדיו כי הצליח לפתח ״טיונר״ או מקלט, שאיפשר חיזוי מראש של סלקטיביות וקליטה. ריינארץ כתב מספר מאמרים על הנושא לירחונים שעניינם רדיו. ריינארץ וקולינס המשיכו בניסויים בעיקר בגלים קצרים.

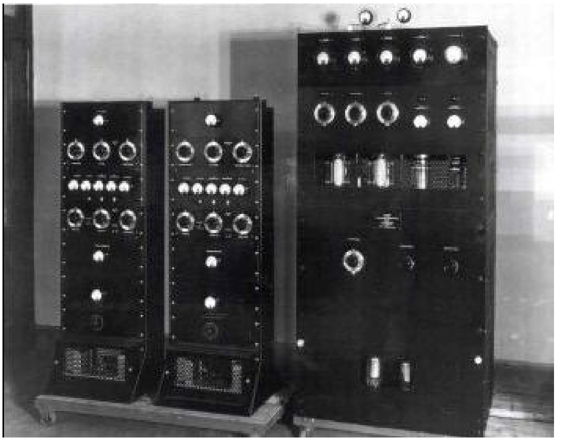
כאשר קולינס שמע כי ריינארץ יהיה האלחוטאי של דונלד מקמילן, מהמשלחת לקוטב הצפוני, בפעם זו יחד עם לוטננט קומדר ריצ׳ארד בירד, עם הצי ומטוסים, הוא רצה להיות חלק מהעניין.

ארט נזכר, ״הוריי, באדיבותם, ארגנו את חופשת האביב כך שנהיה בוויסקסט, מיין, כאשר ה ״בודואין״ תפליג לאיטה (Etah). פגשתי את ריינארץ על האיטה ועיבדנו בזהירות תכניות של אורך גלים וזמנים ״.

לוטננט קומנדר ריצ׳רד בירד

לכל אורך משלחת זו, ארט קולינס פעל כתחנת ממסר עבור ה "בודואין" על 20 מטר. המהימנות שלו היא שלכדה את עיניו של בירד.

בירד הניח כי יוכל לגייס יותר נותני חסות ותורמים למשלחת השנייה שלו אם יצליח לשדר מאנטארקטיקה ישירות לתוך הרדיו בסלון של האמריקאים. הוא פנה ל CBS והגלגלים החלו לנוע. הוא שמע על הצלחתה של חברה חדשה מאיווה בשם Collins Radio (הוא זכר את ארט קולינס) התקשר אל ארט קולינס, שהיה עדיין צעיר, וסיכם איתו שארט יבנה משדרים מיוחדים, חזקים דיים, לשדר ישירות מהבסיס של בירד באנטארקטיקה דרך ממסר בבואנוס איירס, ללונג איילנד ומשם לתוך רשת CBS.



ארט בנה משדר לפי מפרט והזמנה של בירד, 20B, בגודל של מקרר גדול, בהספק של 1 kW וכן שני משדרים, 150B, בהספק של 100 וואט כל אחד. השידורים היו הצלחה גדולה, והדיווחים סיפרו שהיו באיכות גבוהה, אך מיושנים, מאחר ולא בוצעו על ידי קריינים או שחקנים מקצועיים, אלא רק אנשים רגילים.

היה זה מזלם של ריצ'ארד בירד ובאד ווייט שהאחרון נבחר להיות אחד מהאלחוטאים במשלחת. באד היה בחירה מוצלחת ביותר, כי מלבד היותו אלחוטאי בעל ניסיון רב, הוא היה בעל השכלה של מהנדס ומסוגל למלא משימות רבות.

בחורף האנטרקטי של 1934 בירד בחר להישאר לבדו בבסיס, מבצע תצפיות מזג אוויר או Obs כפי שהוא קרא להם, קיצור של Observations. כל יום הוא טיפס מתוך הצריף שלו, 12 x 9 רגל, שהיה קבור במדף הקרח Ross דרומית לאמריקה הקטנה. בהיותו טייס הוא הבין כמה חשוב מזג האוויר, אבל התעניין במיוחד האם וכמה משפיע מזג האוויר באנטארקטיקה על יתר העולם. בירד ביצע תצפיות מטאורולוגיות פעמיים כל יום ושמר על לוח זמנים קפדני בקשר האלחוטי שלו עם אמריקה הקטנה שלוש פעמים בשבוע. ברגע שהשמש החלה לזרוח באפריל, בירד גם ערך תצפיות של זוהר השחר באופן קבוע.

עם חלוף הזמן, ממרץ לתוך יוני, תש כוחו של בירד. הוא לא היה מודע לכך, אבל הוא הורעל על ידי חד תחמוצת הפחמן, קרוב לוודאי מהתנור שלו. בבסיס ווייט ואחרים, הבחינו כי משהו לא כשיר אצלו, כאשר התקשורת עם בירד לא הייתה יותר קבועה והפכה לבלתי מובנת. ווייט ועוד שניים יצאו במשלחת הצלה באמצע הלילה האנטרקטי. נעשו שלושה ניסיונות שנכשלו, בגין שלג כבד, נפילת הטרקטור שלהם לסדקים חבויים וסופות שלג של 75°-, עד שהגיעו לבסוף למחנהו של בירד.

בירד היה במצב כל כך ירוד, שהיה חשש שהוא לא יצליח להגיע איתם חזרה לבסיס. הוחלט שהם יישארו עמו והם טיפלו בו עד שהתאושש וחזר לבריאות תקינה. באד סיפר כי במשלחת זו קיבל כוויות

קרח בידיו, ברגליו ופניו ואף איבד חתיכת בשר גדולה מידו כאשר זו נדבקה לחתיכת ברזל קפוא והוא נאלץ למשוך אותה כדי להשתחרר.

בירד המשיך הלאה, נעשה תת-אדמירל והמשיך לחקור את אנטארקטיקה. באד ווייט עבר לפורט מונמאות, ניו ג׳רסי, ומונה למהנדס רדיו אחראי של משלחות המחקר הארקטי והאנטרקטי של חיל הקשר של צבא ארה״ב. הוא המשיך בסך הכל להשתתף ב 23 משלחות פולאריות מ 1933 עד 1965. הוא ערך ניסויים בגלי רדיו (ראדאר) החודרים לתוך מעטה הקרח והיה היזם של מחקר אווירי של אלה.

הוא זכה במדליית כוכב הארד על הישגיו כאזרח לוחם, מידיו של הנשיא הרי טרומן, כאשר הקים מערכת ממסרי FM רב-גלית אשר איפשרה לגנרל אייזנהאור קשר ישיר עם כל המפקדים הבכירים בשדה ביום הפלישה לצרפת. הוא נבחר כחבר של החברה הגיאוגרפית המלכותית (בבריטניה כמובן) וחבר של מועדון הרדיו האמריקאי. לכבוד גדול הוא זכה ב 1960 כאשר חלק מאנטארקטיקה נקרא על שמו "Cape Waite" עבור חלקו בהצלת בירד. הוועד לשמות גיאוגרפיים העניקו את הבעלות הגאה על חמישה איים, מאה מייל צפונית מערבית של ה Cape שלו, ונקראו מעתה ״איי ווייט״.

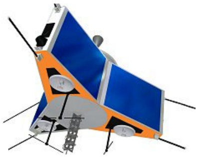
באד וייט פרש לוונציה, פלורידה ובילה את שארית חייו בחובבות רדיו וצלילה למציאת מאובנים עתיקים במים החמים של ביתו החדש. הוא נפטר ב 1984.



באד ווייט בתחנת החובבים שלו. שימו לב לתמונת אדמירל בירד תלויה על הקיר.

לוויינים

שמאי אופפר 4Z1WS



לוויינים זעירים וקיובסטים

רקע

עלות שיגור לוויין מגיעה למיליוני דולרים. עלויות פיתוח הטכנולוגיות שיאפשרו למערכות הלוויין השונות לשרוד את תנאי הקיצון השוררים בחלל (טמפרטורות גבוהות מאד בשמש ונמוכות מאד ב"צל", קרינה קוסמית וחלקיקים המזיקים למעגלים המשולבים) למשך מספיק זמן גבוהות אף הן.

רבות דובר על הצורך למזער את הלוויינים ואף לשגר "נחילי" לוויינים לחלל על מנת לבצע משימות שונות, אולם הטכנולוגיה שפרצה קדימה וסיפקה הזדמנות לגופי מחקר ואוניברסיטאות בעולם כולו לפתח לוויין קטן משלהן הייתה הקיובסט.

הקיובסט נהגה לראשונה בשנת 1999 ופותח בארה"ב במשותף על ידי California Polytechnic State University ו Stanford University's Space Systems Development Lab.

המטרה הייתה לפתח יכולת שיגור מעשית, אמינה, וזולה לחלל של לוויינים זעירים יחד עם המטע"ד (מטען ייעודי) שלהם ולשם השגת המטרה הם פיתחו:

- מבנה סטנדרטי של הלוויין יחד עם הנחיות מדויקות לבנייתו.
- מתקנים סטנדרטיים ומוכחים לשחרור הלוויין מהמשגר בחלל (deployment system) למשל: P-POD .
- תיעוד ותמיכה בכל ההיבטים הלוגיסטיים, שילובים, בדיקות קבלה, פיתוח, וכו'.

הקיובסטים הינם בעלי גודל סטנדרטי, בדרך כלל מתוך שתי האפשרויות הבאות:

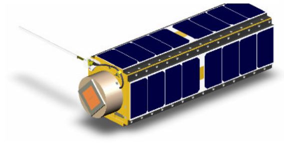
1U: 10 X 10 X 10 ס"מ, משקל מקסימלי 1ק"ג (pico satellite).

3U: 30 X 10 X 10 ס"מ, משקל מקסימלי 3 ק"ג (nano satellite).

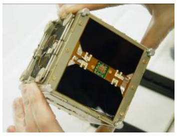
ביקורת רבה הושמעה בהתחלה לגבי הגודל הזעיר של הלוויינים המוצעים, אולם במרוצת השנים הצליחו מוסדות ואוניברסיטאות בעולם לשגר לווייני קיובסט עם מטעד מדעי מכובד בתחומים מגוונים: תקשורת, צילום מהחלל, חיזוי רעידות אדמה, ניסויים ביולוגיים, וכו'. רוב הלוויינים שימשו (ועדיין משמשים) כפרויקטים מעשיים לסטודנטים בתחומי החלל.

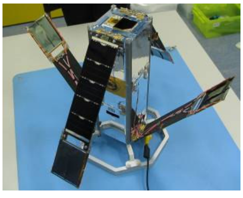
דוגמאות ללווייני קיובסט:

GeneSat-1 נבנה ע"י NASA יחד עם אוניברסיטאות סטנפורד וסנטה קלרה



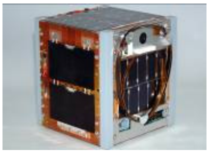
DTUSat-1 נבנה ע"י Technical University, דנמרק





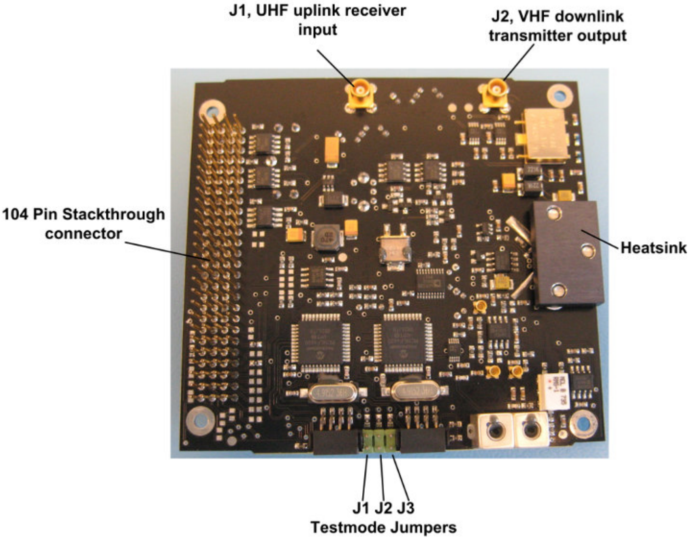
Delfi C3 (DO-64)
אוניברסיטת delft, הולנד

XI-V (CO-58)
אוניברסיטת טוקיו, יפן



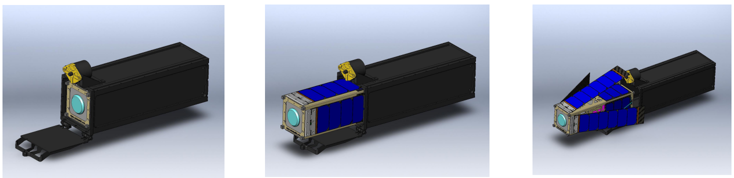
כל יצרני הלוויינים מדגם זה מחויבים למפרטים קפדניים הנוגעים למבנה המכאני, משקל, מיקום מרכז הכובד, מערכות הבקרה והחשמל וכו׳ להבטחת בטיחות הלוויין, הלוויינים האחרים השותפים לשיגור, ולמשגר עצמו.
ניתן לרכוש היום קיט שכולל את מבנה הלוויין הסטנדרטי, וכרטיס בקר (MCU). בונה הלוויין נדרש להגדיר את משימת הלוויין ובהתאם לכך להוסיף את מערכות האנרגיה (מערך תאי שמש, מצברים, מערכת אספקת חשמל), התקשורת, ובקרת הלוויין (כגון מדידת ובקרת ההכוון – attitude control).

כל כרטיסי האלקטרוניקה בלוויין צריכים להתאים לפורמט CubeSat Kit ולהיות בגודל הסטנדרטי של PC/104, כלומר 90×96 ס״מ.
דוגמא לכרטיס תקשורת לקיובסט מתוצרת חברת ISIS ההולנדית:

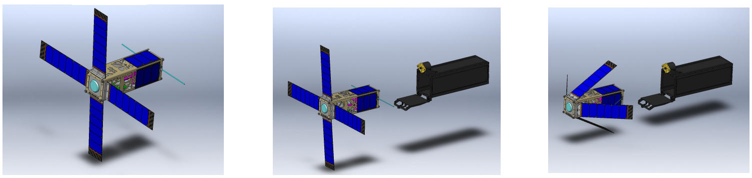


בארץ מפותחים כרגע לוויין 3U בעמותה ללוויינות זעירה (INSA) הנקרא InKlajn-1, ולוויין 1U במגמה לחלל במרכז למדעים הרצלייה (HSC). אגודת חובבי הרדיו שותפה בשני הפרויקטים בהגדרת מערכת התקשורת ובבניית תחנת הקרקע.
הלוויין הנראה ברצף התמונות הבא הינו InKlajn-1. הפנלים יכוונו לעבר השמש לקבלת מירב האנרגיה.

1 2 3



4 5 6



ננו לוויינים וחובבות רדיו

בתחילת הדרך נשמעו טענות בקרב מיעוט חובבי רדיו כנגד השימוש בתדרי החובבים על ידי בוני הקיובסטים. אולם מהר מאד התברר לכולם ששיתוף פעולה בין חובבי הרדיו (בעיקר החברים ב AMSAT – חובבי רדיו-לוויינים) לבוני הקיובסטים מועיל לכל הצדדים.

- הסטודנטים מקבלים "גישה" לתדרים בכל רחבי הספקטרום
- חובבי רדיו מסביב לעולם יכולים לסייע למשגרי הלוויינים בקליטת טלמטריה גם כשהלוויין נמצא מעבר לאופק, וגם כשמתעוררות בעיות ועולה צורך במפעילי תחנות מיומנים, ובתחנות חזקות במיוחד... באחד הקיובסטים האנטנות סירבו "להיפתח" בחלל ורק מגבר של ארבע מאות וואט שנידבו חובבי רדיו איפשר ליצור קשר עם הלוויין...
- חובבי הרדיו יכולים לסייע כשלפעמים עולה צורך לשדר פקודות אל הלוויין דווקא כאשר הוא נמצא שלא מעל תחנת הקרקע שלו.
- חובבות הרדיו יוצאת נשכרת מכך שנוספים לשורותיה חובבים נוספים שנחשפים לתחביב במסגרת לימודיהם במגמות לחלל, או מבקשים רישיון כדי להפעיל את תחנות הקרקע. למשל ב- Cal Poly State University כ 70% מהסטודנטים המעורבים בפרויקט הננו-לוויינים הוציאו רישיון חובבים. אנו פועלים להשגת תוצאות דומות גם במגמה לחלל במרכז המדעים בהרצלייה.
- הלוויינים החדשים תורמים חזרה לחובבות הרדיו במתן שירותים חדשים כגון משיבים (transponders), שיטות אפנון טלמטריה חדשות, וכו׳.
- נוצר שיתוף פעולה בינלאומי בין הגופים השונים, כולל חובבי הרדיו במעקב וקליטת הלוויינים.
- חשיפת חובבות הרדיו לקהל הרחב דרך ה"שירותים" והיכולות שהיא מספקת ללוויינים הזעירים.

ארגון IARU לקח על עצמו את המשימה של תיאום התדרים עבור כל הלוויינים שמשתמשים בתדרי חובבים, וחברי הצוות מבצעים את העבודה במסירות רבה מבלי להפלות אף פונה...

בכנס AMSAT-NA האחרון (אוקטובר 2009) הוחלט לחזור לחלל מהר ככל האפשר תוך ניצול הזדמנות שיגור זולה. הכיוון שהוחלט עליו: פיתוח (איך לא?) קיובסט בגודל 1U שיכלול משיב FM U/V . משיב כזה שידמה לזה המותקן ב AO-51 יאפשר לקיים קשר באמצעות מכשירי handy נפוצים ואנטנות פשוטות. כמדומני שהלוויין האחרון ש AMSAT שיגרה היה ה ECHO (AO-51) בשנת 2004 ואילו הפרויקטים גבוהי המסלול המפוארים של AMSAT (P5A , P3-E Express , OSCAR-Eagle) נתקלים בקשיי מימון ושיגור.

מה זה אומר לחובב הרדיו?

היום ניתן בעיקר להקשיב לטלמטריה המשודרת מהקיובסטים בחלל, ולעתים אף לסייע למפעילי הלוויינים על ידי קליטת הנתונים הנקלטים ושליחתם דרך האינטרנט לפי ההנחיות שהמפעילים מפרסמים.
כל הלוויינים המדוברים כאן מקיפים את כדור הארץ בגובה של כ 350-800 ק"מ, מה שקובע את משך המעבר לכ 10 עד 15 דקות. ברוב המקרים ישנם כ 2-3 מעברי בוקר ו 2-3 מעברי ערב. הזמן בין מעברים עוקבים הוא כשעה וחצי.

מניסיון, כשהלוויין "זורח" באופק, ומצליחים לשמוע את הסיגנל המיוחל מהכיוון בשמים שתוכנן מראש, ולפענח אותו, הסיפוק וההנאה רבים. כמובן שככל שהלוויין מתקדם יותר, והמאמץ בהערכות גדול יותר, כך גם הסיפוק המופק (שלא לדבר על לוויינים עם משיבים, יכולת קליטת תמונות, וכו׳)...

חלק ניכר מבוני הלוויינים מכירים תודה לחובבי הרדיו שמסייעים להם בקליטת הלוויין, וטורחים לציין זאת על ידי ציון רשימת החובבים המסייעים הפעילים, ואפילו תוך ציון מיקומם במפת העולם לפי הקואורדינאטות או ה"ריבוע" שלהם - QTH LOCATOR.

בטבלה הבאה מופיעות מספר דוגמאות של לוויינים בעלי "משימה" כללית תוך ציון העניין (או ה"משימה") לטובת חובבי הרדיו.

דוגמאות לננו-לוויינים עם משימה או עניין לחובבי רדיו

לוויין (אוסקר)	תאריך שיגור ואות קריאה	משימה עיקרית	העניין לחובבי רדיו
XI-IV (CO-57)	30/6/2003 JQ1YCW	Student education and verification of a working satellite bus for future missions	CW beacon on 436.8475 MHz The University of Tokyo allows ordinary hams in Japan use XI-IV for taking pictures of the earth.
XI-V (CO-58)	27/10/2005 JQ1YGW	Demonstration of new type of solar cells. Estimate attitude motion of the satellite using onboard camera with rapid shooting feature.	CW Beacon on 437.4650 MHz AFSK 1200 BPS Telemetry on 437.3450 MHz
GeneSat1 (None)	11/12/2006 KE7EGC	Study the biological effects of radiation in low earth orbit, using non amateur (ISM) radio on 2.4GHz	Amateur radio contest, Whoever decoded the most beacons during the experiment phase. WA6FWF won with most beacons heard. AFSK 1200 BPS AX.25, FM, on 437.067 MHz
Delfi C3 (DO-64)	28/4/2008 DLFIC3	Thin Film Solar Cell Experiment. Autonomous Wireless Sun Sensor Experiment	**Primary telemetry** downlink: BPSK 1200 Baud AX.25, on 145.870 MHz, 400mW **Linear radio amateur transponder** Uplink: 435.570 - 435.530 MHz Downlink: 145.880 - 145.920 MHz, 400mW PEP (המשיב כבר לא פעיל)
CP-6 (None)	19/5/2009 N6CP	Attitude Determination and Control using 2-Axis Magnetometers and Magnetorquers, Electron collection experiment by Naval Research Laboratory	AFSK 1200 Baud on 437.365 MHz, every 60 seconds. Software called "CPX Data Decoder" decodes the packets and sends them to Cal Poly directly via the internet.

אתר החודש:
של החובב הגרמני Mike Rupprecht DK3WN. האתר מכיל מידע מפורט מאד, כולל דוגמאות וניתוחים, כלים שימושיים, ועוד, לכל לווייני החובבים, לווייני ה CubeSat , ולוויני מזג אוויר ומחקר.
האתר כתוב בגרמנית, ולכן (למעט מי שקורא גרמנית...) יש לקחת את הכתובת: www.dk3wn.info ולהזינה לכלי התרגום ב - www.google.com או ב www.altavista.com . באתר עצמו יש לבחור Satellites.
אגב, אני ממליץ לתרגם לאנגלית. התרגום האוטומטי של גרמנית טכנית לעברית עדיין קצת מבולבל... hi

אשמח לקבל משוב על המאמרים, הערות, בקשות, וכו׳ 73, 4Z1WS שמאי 4z1ws@amsat.org

בביטאון 390 נפלה טעות בפסקה האחרונה בעמוד 31, כנראה באשמתי, ואני מתנצל. צ״ל: לעיתים הלוויין סובל מהפרעות תדר (״FMing״) ועל כן יש להיזהר מאד שלא לעבור את הספק השידור המינימאלי הדרוש בשידור אל הלוויין (uplink , בדרך כלל פחות מ 5 וואט). העורך, מיכאל 4X4KF.

השימוש במפתח "משוטים" Iambic

נכתב על ידי Chuck Adams K7QO תרגום ושינויים מיכאל 4X4KF

הובא אלינו על ידי שלמה מנוחין 4X1AS

המשך

תתכונן לשדר. נצא מההנחה כי אתה יודע את כל האותיות, ספרות וסימנים, אם לא, השתמש באלה שאתה יודע. אם חוברת הממפתח בידך וודא שאתה במצב A.

כאן המקום להסביר מהו ההבדל בין Iambic A ל Iambic B. ההבדל מתבטא במה שהממפתח עושה כאשר עוזבים את שני המשוטים. במוד A הממפתח משלים רק את האלמנט (קו או נקודה) האחרון המשודר כאשר משחררים את המשוטים. במוד B הממפתח שולח אלמנט נוסף הפוך מזה ששודר כאשר משחררים את המשוטים. הכתבה במקורה נכתבה על מוד B. היא שונתה למוד A לאחר ששוחחתי עם הרבה משתמשי Iambic וכולם ללא יוצא מן הכלל משתמשים במוד A.

כוון את מהירות הממפתח למהירות 15 מילים בדקה, לא פחות מזה. לחץ על המשוט השמאלי בבוהן. אתה צריך לשמוע סדרה של נקודות כל זמן שהמשוט השמאלי לחוץ. עזוב את המשוט השמאלי ולחץ על הימני. תשמע סדרה של קווים כל זמן שהמשוט הימני לחוץ. עכשיו החלק המעניין. לחץ את שני המשוטים יחד. תשמע קווים ונקודות לסירוגין. עם שני המשוטים לחוצים, הרף את הלחץ מאחד המשוטים, אבל אל תזיז את האצבע מן המשוט, גע בו ללא לחץ. נגיעה קלה ללא לחץ הוא סוד העניין. עכשיו הפעל שנית את הלחץ על המשוט הזה. סדרת הקווים והנקודות תתחיל שוב. עכשיו בצע את אותו תרגיל עם המשוט השני. בצע את שני התרגילים האלה לסירוגין עד שתרגיש נוח עם הפעלת המפתח. הדבר החשוב בתרגיל הזה הוא ללמוד כיצד לשדר בנוחיות מבלי להסיר את האצבעות מן המשוטים אלא רק להפעיל לחץ לסירוגין.

זוכר איך למדת לכתוב בכיתה א'? קודם אות אחת אחר השנייה וכן הלאה. ברוך הבא! אתה הולך לעשות זאת שוב. קודם האות A שהיא צירוף של נקודה-קוו. על מנת לחסוך בזמן ומקום נאמץ שיטת סימון לחיצות. י' יהיה לחצן ימני, ש' שמאלי. יא' לחיצה של לחצן ימני (קווים) ארוכה, שא' לחיצה על לחצן שמאלי ארוכה. ארוכה הכוונה היא עד שנקבל את מספר התווים הנכונה. י' או ש' לבדם צריכים להפיק רק נקודה או קוו אחד. במילים אחרות, האות A נראית לפיכך ש"י כמעט ללא רווח בין לחיצת שמאל וימין. ש"י תהיה לחיצה על משוט שמאל ומיד אחר כך לחיצה על לחצן ימין מבלי לשחרר לחץ על לחצן שמאל. נסה את זה. לחיצה עדינה על משוט שמאל ומיד לחיצה עדינה על משוט ימין. נסה לא להסיר את אצבעותיך מן המשוטים. נסה להיות זריז ולא לשדר את האותיות ET. חשוב שזמן הלחיצה בין שמאל לימין, או להיפך, לא יהיה ארוך מהאורך של נקודה אחת. הדבר הטוב בממפתח הוא כי שהוא ישים תמיד את הרווח הקצר ביותר בין האלמנטים של האות – רווח של נקודה. יש ממפתחים שישימו רווח של שלוש או אפילו שבע נקודות אם לא תהיה מספיק זריז.

או. קיי. הגיע הזמן לשדר סדרה של אותיות A. שדר A כל שתי שניות, ושדר עשר אחת אחרי השנייה. עשה זאת עד שתצליח ללא שגיאה אחת. זכוא את התלונות שלך בכיתה א' או גן הילדים, כמה שזה משעמם. נכון, אבל ללא הבסיס הנכון, לא תצליח בהמשך.

עכשיו האות B. לחץ האצבעות יהיה י', שא' - לחץ קצר על משוט ימין וארוך על משוט שמאל. אינני יודע דרך אחרת לאומר זאת - על תעיז לספור. לספור זה רע. פשוט זכור את צליל האות B ועשה מה שצריך לעשות כדי שהשידור יישמע כך. דה-די-די-דיט. אם תתחיל לספור נקודות אתה נחשב לבר מינן. לעולם לא תוכל להגיע למהירויות גבוהות. לפני שתצטרך להרוג את ההרגל, יותר טוב לא להתרגל אליו בכלל. עבוד על זה עד שתתרגל לצליל. חזור אל דיסק או קלטת לימוד הקליטה אם צריך.

חזור על אותו תרגיל עם ה B כמו עם ה A. שדר את האות B כל 2 שניות במשך 15 שניות עד שתתקבל סדרה מושלמת. עכשיו שדר A ו B לסירוגין במשך 30 שניות, עד שתקבל את זה בצורה מושלמת או כמעט מושלמת.

עכשיו האות C. האות C היא האות הראשונה המדגימה את השימוש הנכון והחסכוני בהפעלת ה Iambic. אולי כדאי להתבונן במישהו שהשתמש זמן רב בבאג (Bug). הוא ישדר את ה C י׳, ש׳, י׳, ש׳. נסה את זה. זהו בזבוז של זמן ואנרגיה. השתמשת בארבע לחיצות לשדר רק אות אחת. עכשיו נסה את הקומבינציה יא׳שא׳ שפירושו לחץ על משוט ימין ומיד על משוט שמאל והחזק את שניהם לחוצות עד לאמצע הקו השני או מיד עם סיומו ושחרר את שני הלחיצות. כאן בא לידי שימוש מוד A, כי מיד לאחר השלמת הקו השני הממפתח מפסיק לשלוח אלמנטים נוספים, להבדיל ממוד B אשר שולח נקודה נוספת לאחר הקו השני, למרות ששחררנו את הלחץ לפני סיום הקו. אפשר להשתמש במוד B אבל אז יש לשחרר את הלחץ על שני המשוטים באמצע או מיד בסיומה של הנקודה השנייה.

טוב, שידרנו C בשתי לחיצות במקום בארבע. למעשה אפשר לשלוח את כל האותיות והספרות בשתי לחיצות, ב Iambic A או B מלבד האותיות X ו P.

תרגל את האות C עד שתוכל לשלוח C כל שתי שניות במשך 30 שניות ללא שגיאה אחת. תרגול יעשה זאת מושלם. אנשים אשר הגיעו להישגים בשטח המוסיקה הם התלמידים הטובים ביותר. למה? הם למדו די מוקדם בחייהם כי סבלנות ונחישות יאפשרו להם לעשות כמעט כל דבר. זה לא כל כך המוסיקה אלא האהבה והשאיפה לעשות משהוא טוב יותר המדרבן אותם לעשות הרבה דברים בדרך הטובה ביותר.

הנה רשימת האותיות והספרות וכן כיצד לשדר אותן (הכוונה כמובן ללחיצה של שני המשוטים ומתי לשחרר):

A - ש׳ י׳
B - י׳ שא׳
C - יא׳ שא׳
D - י׳ שא׳
E - ש׳
F - שא׳ י׳ ש׳
G - שא׳ י׳
H - שא׳
I - שא׳
J - ש׳ יא׳
K - יא׳ ש׳
L - שא׳ י׳
M - יא׳

N - י׳ ש׳
O - יא׳
P - ש׳ יא׳ ש׳
Q - יא׳ ש׳
R - שא׳ י׳
S - שא׳
T - י׳
U - שא׳ י׳
V - ש׳ יא׳
W - ש׳ יא׳
X - ש׳ יא׳ ש׳
Y - י׳ ש׳ יא׳
Z - יא׳ שא׳

ספרות. אל תספור. הקשב לצליל.

1 - י׳ שא׳
2 - שא׳ יא׳
3 - שא׳ יא׳
4 - שא׳ י׳
5 - שא׳

6 - י׳ שא׳
7 - יא׳ שא׳
8 - יא׳ שא׳
9 - יא׳ ש׳
0 - יא׳

ספרות גוזלות זמן רב לשידור במהירות של 15 עד 20 מילים בדקה. הקל ביותר זה לזכור את הצליל, אבל בשום אופן לא לספור את האלמנטים. הרוצח הגדול ביותר ל CW הוא לספור. ההרגל הגרוע ביותר והקשה ביותר להפטר ממנו. תתחיל לעבוד קשה ומיד, אם כבר התחלת לספור. זכור ! צליל, צליל, צליל..........
אני משאיר לכם את ההחלטה איך לשדר פסיק, נקודה, סימן שאלה ולוכסן.

סטטיסטיקה מעניינת היא מספר הלחיצות שיש לבצע בכל מיני מפתחות ושיטות אם נשדר את כל האותיות של האלף בית.

מפתח ידני רגיל	132 לחיצות
מפתח באג	90 לחיצות
ממפתח אלקטרוני	
שידור רגיל של משוט יחיד	73 לחיצות
שידור Iambic שני משוטים	65 לחיצות

נראה כי בשידור Iambic ניתן לחסוך 50% מן הלחיצות, שזה חסכון גם בזמן וגם באנרגיה. בהפעלת מפתח של שני משוטים וממפתח, משתמשים רק בבוהן והאצבע המורה. בתנועה אופקית קצרה, ללא כוח, המפעיל אינו צריך להשקיע מאמץ גדול, דבר המאפשר פעילות של שעות רבות. למעשה בפעילות באוויר משתמשים בשידור ממשי רק 50% מהזמן, פחות או יותר. הרי צריך לאפשר למפעיל ממול גם להעביר אלינו מידע. הדבר מאפשר להסיר את היד מהמפתח ולרשום מה שדרוש רישום, שנשלח מהמפעיל ממולך. (אני רושם רק מה שחשוב לצורך העניין, מילוי כרטיס הקשל או פרטים חשובים לתחרות. KF)

כאן כדאי להזכיר כי המספרים לעיל, של אותיות וספרות בשימוש במפתחות שונים, הם לצורך ניתוח כללי בלבד. במורס יומיומי של משלוח טקסט ב QSO זה אינו מציג את התמונה הנכונה. לחובבי רדיו יש נטייה (מוצדקת) להשתמש בקיצורים, קוד Q שלא לדבר על מושגים טכניים המיוצגים על ידיד קיצורים ידועים לכל. ניסיון ארוך שנים של אחד או שני המפעילים משפיע מאד על אורך כל QSO. כל האמור לעיל אינו תופס אם המפעיל משתמש במקלדת, דבר שנכון בהרבה מיקרים במהירויות מעל 40 מילים בדקה. כך שהחיסכון המעשי ישתנה מQSO ל QSO. הנקודה היא להראות איך ומדוע מפתח המשוטים התפתח כפי שהתפתח. הכל לצורך היעילות והפחתת המאמצים של המפעיל.

אני הייתי רוצה פחות לדבוק בזיכרונות ויותר הפעלה, שאם לא כן אמנות המורס תמות, ואם איננו יכולים לתקשר יחד, מה נשאר?

טוב, הגיע הזמן לתרגל. אני משאיר אתכם לנפשכם עם מפתח וממפתח, רצוי עם רמקול, אבל אם לא אז עם מקמ״ש המחובר לעומס דמי. קחו ספר טלפונים, מילון, עיתון או ספר. למה? פתחו במקום אקראי והתחילו לשדר מילה אות אחרי אות, מילה אחרי מילה, משפט אחרי משפט. שגיתם? תענישו את עצמכם. תתחילו את השורה מהתחלה. עשו זאת במשך 15 דקות כל פעם וקחו הפסקה. עשו זאת למשך 30 דקות כל יום במשך שבוע לפחות. נכון זה קשה, אבל כאשר תגיע לנקודה שתוכל לשדר מתוך שינה, לעולם תהיה מסוגל לשדר על האוויר CW ללא רבב, כל יום במשך שעות, ללא הזעת יתר.

ההמלצה שלי להתחיל במהירות 17 מילים לדקה ולעלות לאט עד 25 מילים לדקה. זה לא צריך להיות קשה מדי. הייה סבלני עם עצמך. אילו זה היה קל כל אחד היה עושה זאת. הדברים שתהנה מהם הכי הרבה הם הדברים שהשקעת בהם את המאמץ הכי גדול והרבה תרגול על מנת לבצעם.

בהצלחה!

יעילות אנטנה

מ World Radio על ידי Kurt Sterba תרגום מיכאל 4X4KF

סטרבה אוהב לענות על שאלות קוראים. הן לרוב הגיוניות ומעלות נקודות על אנטנות המעניינות את כל הקוראים. הנה אחת מהן: "האם ניתן למדוד את היעילות של אנטנה על ידי שימוש למשל במאבחן אנטנות כדוגמת MFJ ומד הספק ויג"ע המראה את ההספק קדימה והמוחזר? מה הן המשוואות והפרמטרים המעורבים במציאת יעילותה של אנטנה בגובה ממוצע מעל לקרקע? כרגע אני משתמש ב G5RV (דייפול) באורך 51 רגל, מוזנת על ידי 14 רגל Twin Lead של 300Ω לתוך 50 רגל של קואקס RG8X וזה למתאם אנטנה. שני הצדדים הם כ 10 רגל מעל הקרקע. האנטנה משדרת מ 30 עד 10 מטר."

התשובה המהירה היא: " לא, אינך יכול למדוד את יעילות האנטנה עם מד הספק/יג"ע." מדוע? כי היעילות מוגדרת כהספק יציאה מחולק בהספק כניסה. עם מד ההספק ניתן רק למצוא את הספק הכניסה וגם זה כשהוא מחובר ישר אל האנטנה עצמה שאם לא כן לא תדע בדיוק איזה הספק נכנס לתוך האנטנה. יהיו הפסדים במתאם, בקואקס וב Twin Lead.

מדידת הספק היציאה המוקרן מן האנטנה היא בעיה סבוכה וקשה מאד. אילו היה באפשרותנו לסגור את האנטנה בכדור ענקי, למדוד את כל ההספק המוקרן לתוך הכדור, היינו יכולים לדעת את הספק היציאה של האנטנה. שיטת בדיקה מקובלת היא להקים דייפול, אשר יעילותה כמעט 100% ולמדוד את עוצמת השדה שלה במרחק מסוים. אחר כך להקים במקום הדייפול, את האנטנה שאותה אנו רוצים לבדוק, ולמדוד את עוצמת השדה. אם שתי האנטנות הן דייפולים, כמו דייפול ה G5RV, נוכל לקבל מושג מדויק למדי על יעילות האנטנה שלנו.

אך גם זה לא מדויק ב 100% כי עם שינוי אורך האנטנה, תבנית הקרינה של האנטנה אינו בהכרח זהה. בתדרים מסוימים ה G5RV תקרין הספק רב לכיוון שהוא שונה לגמרי מהכיוון אותו אנו מודדים. במקרה זה תהיה פחות קרינה בכיוון המדידה ואנו נסיק בטעות שהאנטנה פחות יעילה ממה שהיא באמת.

דרך אחרת היא למדוד את החום המוקרן מן האנטנה. זה עובד על עיקרון שימור האנרגיה. אם מספקים הספק לתוך האנטנה הוא לא נעלם. זה מוקרן או הופך לחום. אם נמדוד את החום המוקרן מן האנטנה נוכל לדעת מה ההפסדים. אם נפחית את הפסדי החום מהספק הכניסה נדע מה הספק היציאה המוקרן. ההספק המוקרן מחולק בהספק הכניסה ייתן לנו את יעילות האנטנה.

יש רק בעיה קטנה אחת. איך מודדים את החום המוקרן מן האנטנה?
אתם בטח מסוגלים לתאר לעצמכם אנטנה UHF הסגורה בתוך כדור מבודד גדול בו יש אפשרות למדוד את העלייה בטמפרטורה. אבל האם אתם יכולים לתאר לעצמכם כדור ענקי סגור, בחצר האחורית שלכם או על הגג, בו מותקנת אנטנת אלומה Full Size ל 40 מטר? עכשיו נסו לתאר לכם שיש לבודד את ה "מפלצת" הזו מרוחות וטמפרטורה חיצונית מלהשפיע על התוצאות. וגם לשלם עבור כל זה.

קורט שונא לבשר בשורות רעות, אבל הוא חושב שאין זה מעשי למדוד את יעילות האנטנה בחצר האחורית או על הגג. הוא גם מציע לא להיות מודאג אם זו אנטנה אופקית Full size. לאנטנה אופקית יש מעט מאד הפסדי קרקע, בפרט אם היא מותקנת בגובה סביר. אם תשתמשו בחוט נחושת בקוטר של 1 מ"מ ומעלה, ההפסדים יהיו נמוכים. הרחיקו אותה מעצים אשר עלולים לספוג אנרגיית RF וממתקנים, כגון בתים, דודי שמש ועמודי מתכת והרי לכם אנטנה שהיא קרובה ליעילות של 100%.

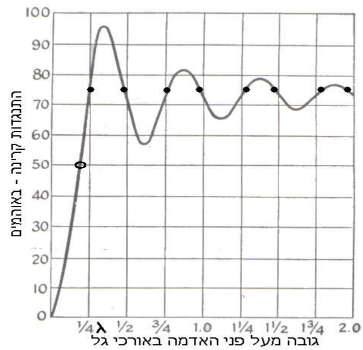
לא תוכלו לקבל משהו טוב יותר.

בלונים, בלונים בזול !

מאת אלי קובו 4X4LH

מרוב עיסוקי בחיפוש אינסוף סוגי אנטנות מעניינות בשבילכם, הזנחתי פרק חשוב בהפעלתה הטובה של האנטנה - הבלון, כלומר ה BalUn, מתאם Balanced to Unbalanced. הרבה מהאנטנות שבשימוש הן מהסוג ששני חצאיה זהים ורק במצב כזה מתקבל האופיין הצפוי מהאנטנה. בנוסף לכך חלק גדול מהאנטנות בנוי עם התנגדות כניסה גבוהה. לעומת זאת המוצא של רוב המשדרים הנהוגים כיום בנוי ליציאה של קואקס לא מאוזן. עלינו להשתמש באלמנט המתאם מערכת לא מאוזנת (המשדר) – למאוזנת (האנטנה). לעזרתנו בא הבלון שעושה את המלאכה נאמנה. הוא מביא את המערכת לשידור נכון ותקין שיגיע בסופו של הדבר למרחק המקסימאלי. כאן אעשה סקירה חטופה על כמה מתאמים שמשמשים לצרכים אלה.

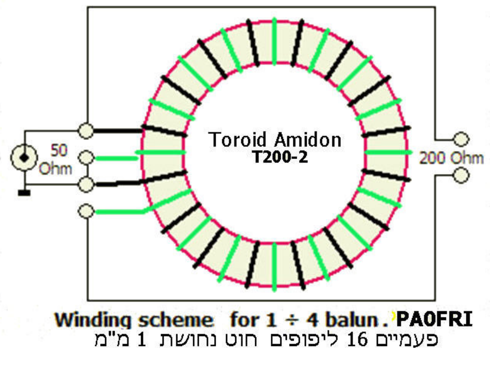
הדייפול – דו קטב, זו האנטנה הפשוטה ביותר והקלה להקמה. שני חצאיה זהים ודורשים בלון. מספיק ללפף את הקצה העליון של הקואקס בצורה של סליל של 8 כריכות בקוטר 15 ס"מ שמעביר ממצב לא מאוזן למאוזן. באותה ההזדמנות הסליל הזה משמש משנק לקרינה מהצד החיצוני של סיכוך הקואקס ומונע את הפיכתו לחלק מהאנטנה – תפקידו להיות "צינור" ותו לא !



ודאי שמייד יקומו אלה שיאמרו בצדק - הרי למדנו שהעכבת של דייפול היא 73 אוהם - תמיד יישאר חוסר תאום ל 50 אוהם של המשדר?! כלומר יג"ע של 73:50=1,46:1 ! - נכון ! אך זאת העכבת התיאורטית בגובה רבע/חצי אורך גל מהאדמה. חובבים בדרך כלל מקימים דייפול יותר נמוך ואז העכבת יורדת ומתקרבת ל 50 אוהם !!

גרף אופייני של התנגדות הקרינה
של אנטנת דייפול הוריזונטלית
יחסית לגובהה מאדמה

ודאי הזכרתי בעבר שאחת האנטנות אצלי היא "דלתה לופ" שמשמשת אותי לעילה ולעילה ! באחת משיחותיי עם "זל" - Zal VU2DK שאלתי אותו איך יכול להיות שאני מקבל אותו 59, לעומת שאר התחנות מאותו האזור, כאשר אני יודע שהוא עובד רק עם 50 ואט ועם דייפול. תשובתו הייתה שזה לא בזכות האנטנה שלו אלא בזכות אנטנת "הדלתה" שלי ! סיפרתי את זה כהקדמה לצורת ההזנה שלה. הצלע התחתון בגובה 2 מטר, מקביל לריצפת הגג . החוד העליון תפוס לעמוד דרך גלגלת כביסה וניתן להורדה. הקוטביות היא אנכית וזה אומר הזנה ~70 ס"מ מעל הפינה התחתונה. כאן העכבת ~100 אוהם. המתאם לעכבת כזאת הוא חתיכת קואקס 75 אוהם באורך של ¼ אורך גל, כפול Velocity factor של הקואקס הזה, שהוא 0,66 - והרי לך מתאם 1:2, מ 100 אוהם ל 50 אוהם. מהקצה התחתון שלו רץ קואקס RG213 לתחנה. הרי זה כה פשוט. You can't miss it כמו שאומרים האנגלים אחרי הסבר מסובך.



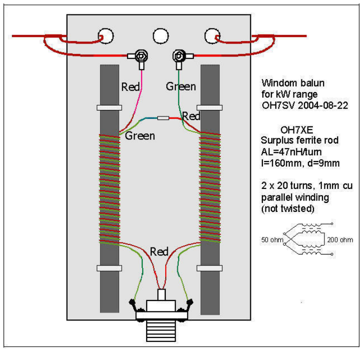
Winding scheme for 1 ÷ 4 balun. PA0FRI
פעמיים 16 ליפופים חוט נחושת 1 מ"מ

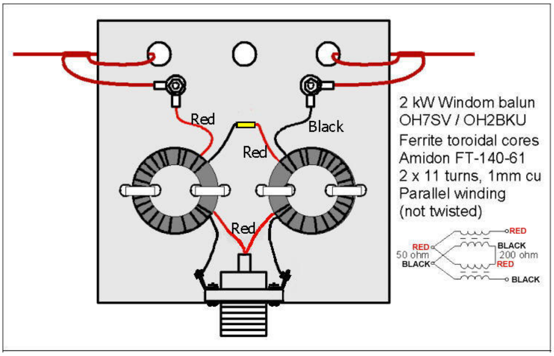
אנטנה פופולארית נוספת היא ה Windom או OCF - Off Center Fed. הסוד הגדול שלה הוא שבמרחק של 1/3 מהקצה נמצאת נקודה שבה העכבת היא 200 אוהם - <u>על כמה גלים</u>. (ראה מאמר שלי ב"הגל") תופעה כזאת שווה את כל המאמצים כדי להשתמש בה.

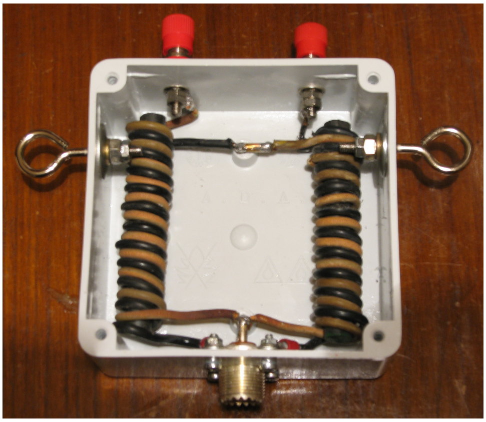
לאחרונה התמזל מזלי (דרך דובי ורדי 4X1KP) והצטיידתי בטורואיד T200-2 של חברת Amidon. מייד יצרתי בלון 1:4 לפי ההמלצות במאמריו של פריץ PA0FRI. קופסת פלסטיק אטומה בעלת דפנות עבות (2.5 מ"מ) מצאתי בחנות חשמל. השרטוט של פריץ מדויק מאד ועיון בו הבטיח לי הצלחה. מומלץ להשתמש בחוטים שעטופים בטפלון כדי שיעמדו בחום - אם ייוצר.

כאן עלי להזהיר שבלון כזה מתאים עד ל 400 ואט. ליתר ביטחון הוא נוהג לעטוף את הטורואיד עצמו בכמה שכבות של סרט טפלון של אינסטלאטורים – לפני התחלת הליפוף, כדי שלא יהיה קצר בין הליפופים לטורואיד. אני השתמשתי בחוט חשמל פשוט של חווט ביתי, בעובי קואדראט וחצי עם הציפוי הרגיל, בשני צבעים, להבטחת האוריינטציה. אינני עובר את ה 200-250 ואט, כך שאין סיכוי להתחממות כל שהיא. האורך של החוט בתחילת השחלה בערך 1 מטר. מוטב יותר ארוך מאשר הצורך לפרום את כל הגעשעפט, (כי לא נשאר מספיק חוט לליפופים האחרונים). השאר קצוות באורך 10 ס"מ ורק לקראת ההלחמות הסופיות קצץ את המיותר.
בלון כזה הוא בעל פס רחב מאד ומשתרע על רוב גלי החובבים – חוץ מ 160 מטר. היג"ע העצמי שלו הוא כמעט 1 : 1 מ 6 מגה"צ עד 58 מגה"צ. לא מדדתי את ההפסדים אך הם צריכים להיות כ 0,4 dB .

מכיוון שהיה לי זוג טורואידים יותר קטנים בקוטר חיצוני 30 מ"מ, יצרתי גם מהם בלון נוסף 1:4 לפי ההנחיה של חובבים מפינלנד. ראה שרטוט שמאלי. רעיון קטן: את ההלחמה באמצע בין שני החוטים העבים והקשיחים עשיתי ע"י הכנסתם לתוך צינורית באורך של סנטימטר שחתכתי מרפיל פליז (Refill) ששמרתי במיוחד למטרה הזאת, מהימים שהיינו קונים רפיל במקום לזרוק את כל העט. בעיה שמציקה לי היא ההדפסה של חוברת "הגל" בשחור-לבן. למשל ליפוף מסובך שנעשה ע"י חוטים בצבעים שונים לא נראה מספיק ברור. ההסבר המוצדק שקיבלתי הוא שהדפסה בצבע עולה פי כמה וכמה... כדי להקל בכל זאת הוספתי את שמות הצבעים ליד כל חוט.
ידידי נפתלי הייזלר 4X4JW נתן לי גלילי פריט ממקלטים ישנים וגם מהם יצרתי בלון 1:4 לפי השרטוט בצד ימין. לא מצאתי צורך לעגן את הסלילים לקופסה ברצועות פלסטיק– החוטים העבים דיים ומחזיקים את הכול די טוב.

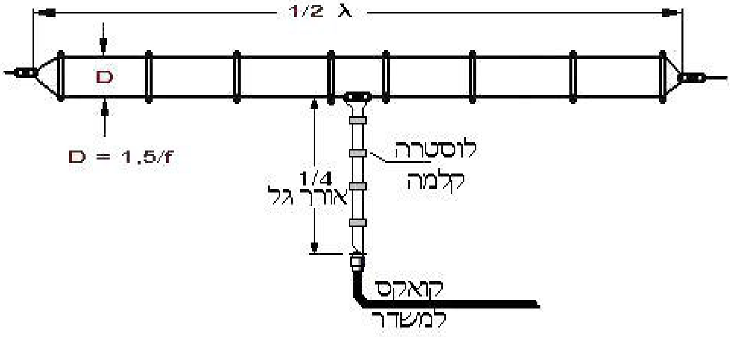






אנטנת דייפול מקופל Folded dipole אהודה על הרבה חובבים בזכות הפס הרחב שלה ומניעת שידור הרמוניות. היא מתאימה במיוחד ל 80 מטר שם התחום רחב למדי. היא מציגה עכבת כניסה של 300 אוהם וזקוקה לבלון 1:6 כדי להתאים ל 50 אוהם של המשדר. בלון כזה מורכב מכמה סלילים והוא יקר לקנייה וקשה לבנייה. אחד הפתרונות

הפשוטים הוא, לחבר כבל מאוזן Twin lead שהוא כידוע בעל עכבת עצמית של 300 אוהם, באורך 1/4 אורך גל, מוכפל ב Vf, שהוא 0,90).



נאה דורש – נאה מקיים! למרות גילי המתקדם בניתי את האנטנה. במקום חדר כושר–hi! ראה צילום. את הקצה התחתון נחבר לקואקס 50 אוהם עד למשדר. אך אליה וקוץ בה- בעיה שצצה לאחרונה היא הקושי בהשגת Twin lead! פתרתי את הבעיה (לא, לא כפתורים) בכך שהשגתי מה שנקרא בפי החשמלאים "לוסטרה קלמות" - מחרסינה. המרחק בין שתי "המנהרות" הוא כ 10–12 מ"מ. העברתי דרכם את שני חוטי ההזנה ושמתי אחד כזה כל 30 ס"מ. יצא לא רע...

אני רואה בדמיוני קורא, שמרים גבה ואומר "בשביל מה לי כל זה אם אני יכול לקנות או לבנות לי אנטנה טיונר שיעמוד מולי בתחנה ובהינף אצבע יתקן את כל הדרוש כדי לצאת לשידור".

על אנטנה טיונר צריך להסתכל כחלק אינטגראלי מהמשדר עצמו כמו במשדרים הקלאסיים ומאפשר לכוון אותו למצב "נכון" לשידור. אם גילה שגיאות הוא מסוגל להעלים אותם מהמשדר ע"י קבלים וסלילים. אך אם באנטנה ובקו ההזנה קיים חוסר תאום ואי דיוק, הם יישארו בעינם. כל הסיכויים שזה יתבטא באופיין שידור מעוות של האנטנה לכוונים בלתי צפויים, ניצוצות, חום יתר בחוטים, פיצוץ קבלים ועוד מיני מרעין בישין.

כאן יש להכיר בכך ששידור הוא מערכת שמורכבת משלושה חלקים עיקריים (מוכר מאיזה מקום) שחייבים להיות מתואמים אחד לשני ותקינים פיזית - והם: המשדר וצרכיו – קו ההזנה, טיבו ותפקידו – האנטנה ויכולתה!

על המשדר דובר לעי"ל... על קו ההזנה להיות צינור המעביר את עוצמת המשדר לאנטנה עם הפסדים מינימאליים ולא לפזר קרינה כלשהיא לסביבה. בשימוש בקואקס, יש לקחת בחשבון את ההפסדים יחסית לאורכו שעצם המבנה שלו גורם, את התאום בינו לבין האנטנה ואת הפרדתו מהאנטנה ע"י סליל יחסית פשוט מהקואקס עצמו הפותר את בעיית הקרינה לסביבה. אני חסיד של שימוש בקו פתוח, שהוא בעל הפסדים מינימאליים כידוע, אך הכניסה לתחנה דרך החלון או הקיר מהווה קושי. אם בכל זאת משתמשים בקו פתוח של 300, 450, או 600 אוהם, יש לדאוג ששני החוטים יהיו באותו מרחק מהקיר או גוף מתכת, כדי לשמר את האיזון ביניהם. האיזון פירושו שהזרם שעובר דרכם יהיה בחוט אחד בפאזה הפוכה מזו שבחוט השני. כך האחד לא נותן לשני להקרין לסביבה!

החלק השלישי דלעי"ל הוא בחירתה של אנטנה שתהיה פשרה בין יכולתו הטכנית, האפשרות הטופוגרפית, הכספית וכו' של החובב. האנטנה תציג לו נתונים כמו רוחב סרט, שבח, עכבת וכו' ואם לא יספק לה את הדרוש, היא תהפוך במהרה לחבל כביסה. התאמת הקו המזין לעכבת של האנטנה הוא אחד הדברים הראשונים שעליו לפתור. לכך נועד המאמר הזה. הדבר דומה למנעול ומפתח - אם לא יתאימו אחד לשני - לא תהיה יציאה! השידור יגיע (אולי) לעיר הסמוכה...

עיון ב ARRL Handbook ובמאמר של וולטר מקסוול בתרגומו של יוסי שרון 4X1BQ, מבהירים לנו כמה אמיתות וביניהן שיג"ע נמוך (שנמדד בין המשדר לקו ההזנה) אינו המטרה הנשגבת.

אך ידוע גם שלרשותו של חובב רדיו בדרך עומדים כספי המשפחה בלבד והמכשיר המשוכלל ביותר שיש לו, הוא מד יג"ע (של Daiwa) שמראה לו אם האנטנה עדיין תקינה. מקצועו אינו הקמת חוות אנטנות עבור ה FCC ואנטנות עבור לוויני חיזוי. משרד התקשורת גם לא דרש ממנו להצטייד בהרבה ידע. הוא תופש דברים הקרובים ביותר להבנתו ומצטייד בפריטים שיכול למצוא בסביבתו. הוא מיישם במו ידיו את הדברים שנראים לו שייתנו את התועלת הגדולה ביותר על סמך חיקוי, המלצות, ללא נבירה בנוסחאות אינסופיות, ללא עזרת מעבדה ומסגריה וללא כוח אדם בלתי מוגבל. על ראשו עומדים שכנים לאו דווקא אוהדים מושבעים ולאחרונה נוסף גם משרד איכות הסביבה...

לאחר כמה שיחות עם תחנות איטלקיות ורוסיות הוא מנחש שהעניין קצת יותר מסובך. כדי לעשות גם די-אקסים הוא מוסיף בהדרגה ידע ושיפורים בתחנתו... עד כאן. עכשיו אפשר לקרוא את המאמר מהתחלה!

אנטנה Dipper

מ QST ע״י W3MEO תרגום מיכאל 4X4KF

האנטנה-דיפר (Dipper) הינו מכשיר פשוט המספק אינדיקציה לתהודה של מערכת אנטנה. הוא מתאים בעיקר לשימוש נייד מאחר והוא קטן וקל יותר לשאת מאשר אנטנה אנלייזר רגיל. למי שאין ממון לרכוש כזה, זו הצעה זולה לבנייה עצמית. הוא אינו גורם להפרעות לתחנות אחרות ומונע את הצורך להפעיל את המשדר לסירוגין על מנת לבדוק את תהודת האנטנה שלך. הדיפר (המושג בא מ Dip קפיצה קלה כלפי מטה בזרם של סריג, שער או בסיס של שפופרת או מוליך למחצה בתהודה) משתמש בגביש לקביעת התדר הרצוי. הגביש לא צריך להיות בגודל או צורה מסוימים וגם לא בתדר מדויק, די אם יהיה קרוב לנקודה של התדר הרצוי. בדוגמה שלפנינו נעשה שימוש בגביש מסוג FT-243 רק משום שבג׳נק היו זמינים גם שקע וגם גבישים שונים.

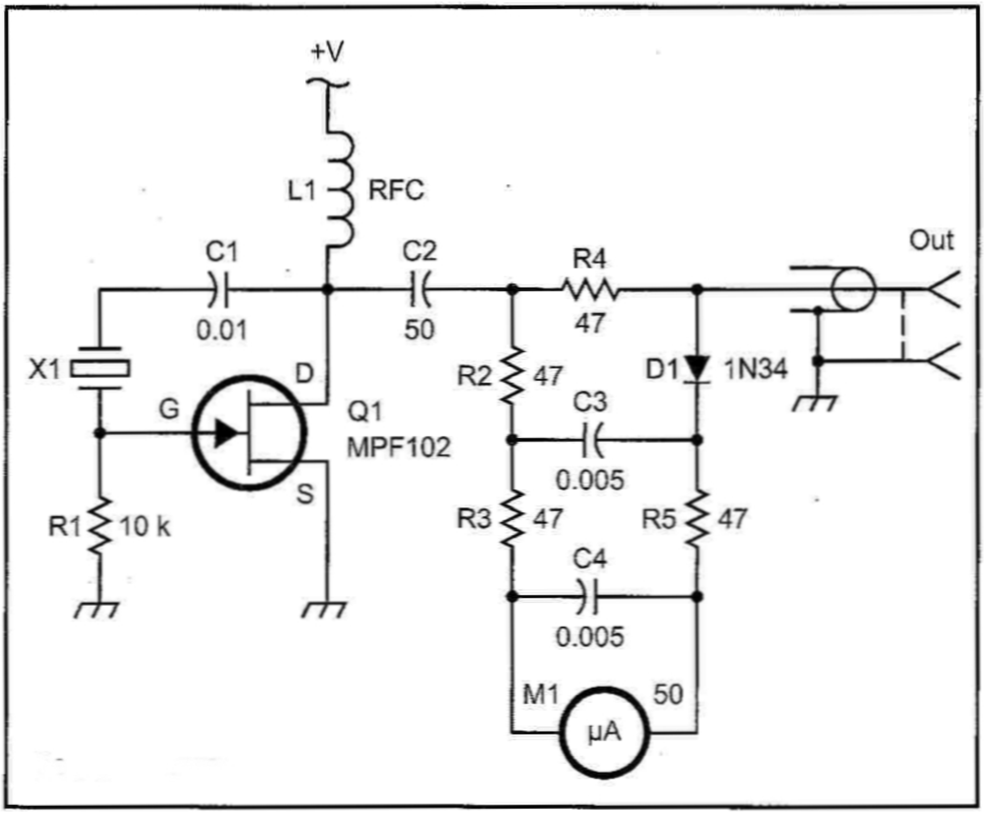


הדיפר בנוי בקופסה קטנה כפי שמוצג באיור, אבל מאחר והמעגל פשוט, כל אחד יכול לבנות אותו כאוות נפשו. הוא בנוי ממעט מאד חלקים דבר הנותן חופש רב ליצירתיות שלכם. החלק של הגשר מכיל נגדים של 47 Ω רק משום שזה קרוב ל 50 Ω שרוב המקמ״שים רוצים לראות. משנק L1 הוא בערך 1.5 μH, אבל כל משנק בטווח 1-2.5 μH יתאים. בדוגמה שלפנינו יש מד זרם של 100μA רק משום שהיה זמין אבל כל מד זרם בין 50 – 200μA יפעל בסדר גמור. אפשר לשחק עם הערך של C2 על מנת להגדיל או להקטין את האינדיקציה במד הזרם. ערך גדול יותר יגדיל את ההטיה.

כיצד משתמשים? תקע גביש, חבר את היציאה לאנטנה וחבר למקור זרם. עם שינוי נתוני האנטנה אתה תראה נפילה של הזרם, כאשר האנטנה מתקרבת ל 50 Ω. כוון את האנטנה (או מתאם האנטנה) עד לזרם מינימאלי.

מכשיר זה גם שימושי כמתנד למציאות תדר מסוים או מדויק במקמ״ש. רק מצא את תדר הגביש במקלט. אם יש צורך במד עוצמת שדה רחב פס, נתק את הזרם, וחבר אנטנת או חתיכת חוט לתוך שקע האנטנה ביציאה. אתה תראה עוצמת שדה יחסי במד זרם. טוב להשוואה של עוצמות שדה. מכשיר זה אינו תחליף ואינו אמור להחליף אנלייזר אנטנות, אלא רק ציון של H (High) או L (Low) של יג״ע וקנה מידה יחסי של עוצמת שדה. סוללה של 9 וולט מספיקה להפעלה מדי פעם.

לצורך נוחיות בלבד יש גם Led ומפסק הדלקה, אבל אפשר גם ללא. הגביש במקרה זה הוא ל 14MHz שהולחם אל הלוח המודפס, שלא כמו בתמונה, אך ניתן להשתמש בכל גביש שהוא.



סכמה של המעגל. הערכים של החלקים השונים אינם קריטיים, מלבד R2 עד R5 שחייבים להתאים לעכבה הרצויה, 50 Ω במקרה זה.

רשימת חלקים

C1	0.01µF	קבל קראמי
C2	50 pF	קבל פוליסטירן
C3, 4	0.005µF	קבל קראמי
D1	1N34	דיודת גרמניום (או תחליף מתאים)
L1	1-2.5 µH	משנק
M1	50-200µA	מד זרם (עיין בכתבה)
Q1	MPF102	טרנזיסטור MOSFET (או תחליף)
R1	10 kΩ	נגד ¼ וואט
R2-5	47Ω	נגד ¼ (עיין בכתבה)
X1		גביש (עיין בכתבה)

בהצלחה!

On our side in Israel, the top stations in the multi-mode category were 4Z1UF (1500 QSOs, 478,381 points), 4Z4DX and 4X4DZ. The top 3 CW guys were 4Z5AD (944 QSOs, 225,988 points), 4Z5JU and 4Z4BS. In SSB 4X1IM (1052 QSOs. 274,467 points), 4X4FR and 4X0T were the top 3. 4Z5LR led the 8 digital mode folks, and 4Z4KX was the top mobiler. 4X0BS were the top multi-op portable station and 4X0A (4X1VF) the highest scoring portable single op.

There are still 5 months to the next Holyland Contest. Will the Power-Which-Is grant us a few sunspots to get things really cooking? Stay tuned and see…..

-…-

Dipole Radials

From World Radio By "Krusty" Old Kurt

A reader says, "I understand the importance of grounding with vertical antennas, but I have a question about other "balanced" antennas. I use a folded dipole with a low power transceiver.

The antenna is fed from the balanced line output of an antenna tuner. I've had good luck without an explicit ground, but generally have a long cable to the battery, which may supply counterpoise. Can you comment on the use of a ground and its position in this circumstance? I assume there are no radials for this kind of antenna."

The reason that radials are so important for vertical antennas is that ground (and the radials) is the return path for antenna currents. We have to make this return path have low losses and therefore we use radials. The radials are much less lossy than ground.

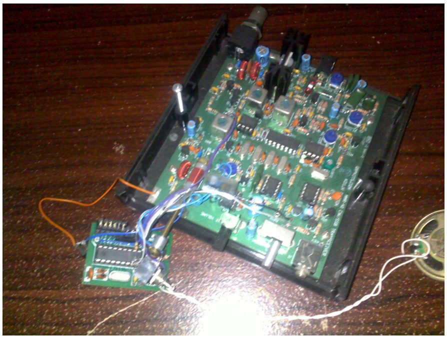
Horizontal antennas do not need this return current because the antenna is "balanced." The current that, in a vertical flows into the ground, flows into the other half of the antenna. There is no need for ground. That does not mean that the presence of ground does not affect radiation from a horizontal antenna. There are two ways that radiation from the horizontal antenna reaches the distant receiver. One is the direct ray that leaves the antenna toward the distant receiver. The other is the reflected ray that leaves the antenna, is reflected from the ground, and then joins the other ray on its journey to the receiver.

The strength of the resultant ray is affected by ground losses on reflection. The reflections take place so far from the antenna that it usually is not practical to use radials. And the losses are not great anyway. The best way to get best radiation efficiency at the low angles you want for distant communication is to raise the antenna higher above ground. This reduces ground losses and improves low angle radiation. Although a ground is not needed for a horizontal antenna to function, it is desirable to provide a ground path for lightning induced transient currents.

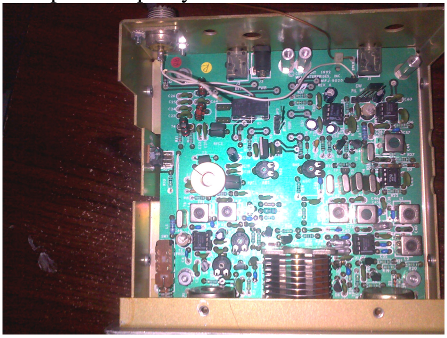
Dear Radio Amateurs,

I am pleased to invite you to take part in the PACC contest 2010, which takes place during the 2nd full weekend in February. The PACC is a "big one" among the smaller contests with almost 1250 worldwide participants in 2009! Please have a look at the contest rules. I look forward to receive your log! For more information have a look on our website: http://pacc.veron.nl/ and if you have any further questions, send us an email at: contestmanager@dutchpacc.com
Good luck in the contest!

Best 73s de Chantal – PA3GQG
Contest Manager
PACC contest management team



The “gizmo” on the lower left is a frequency counter --- it outputs in Morse code at around 15 wpm. It’s pretty nice.



I’m also doing some repair work on my MFJ 9020.

Ok, that’s about it for this month. Next will be stuff on antennas. Also, I’ve been looking at mixers and thought it might be fun to write a bit about how a receiver works. I’ve found it helps me pull in the weak ones.

Lastly, here’s a picture of my son, Etai, and myself:



You can tell from the picture that propagation wasn’t good that day!

73, 72
Shlomo 4Z5SW,
email: 4z5sw@iarc.org

-…-

PLEASE DON’T FORGET: Drive Carefully!

2009 HOLYLAND CONTEST RESULTS

The dust has long settled, and the results are final. First of all, a new record has been set in the number of logs sent in this year – a total of 543 from fifty countries and 6 continents.

LY9Y in the mixed-mode category achieved the highest score of 38,304 points, making 219 contacts with Israel. In the mixed mode, he was followed by OM4JD, 4L6QC, RV1AC, YO2R, YO3JW, LY2OU, HA8VK, RO9O and UT2IV in that order to fill out the top ten of that category. There were 133 entries in that category.

The top ten CW (out of 111) world-wide stations were RA6DB, LY1CM, SP3LPG, OP4K, YL2CV, UT3L, LY2MM, DL2OM, RA3EA and UY5VA, making from 72 to 98 QSOs with Israeli stations.

From the 36 Digital mode contestants, the top 3 were UT5EPP, LY1R and RA9SC.

Out of the 8 Multi-Operator stations, the high scorers were YO2KJI, RK4HYT and RL6YXX. And from the 17 QRP contestants, HA7UG was first with an amazing 151 QSOs followed by UA4LS and UU7JF with 62 and 52 contacts respectively.

Last, yet definitely not least, from the 99 SSB contestants, the top ten were RA3XDX, IK6XEJ, DJ1AA, UA9CSA, RA3BL, OK1FBE, RA3PW, UW1GR, JY3BB and UT7CA with a range of 117 to 68 contacts.

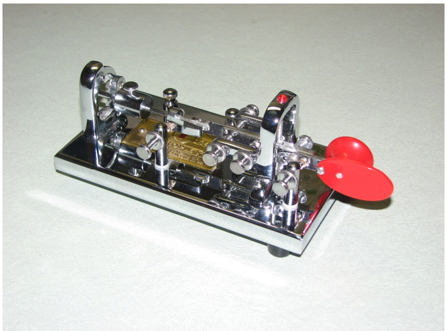
There were also 17 SWL stations who sent in logs, topped by LZ1G42, R3A-847 and US-Q-73.

Now, being still at an ongoing sunspot cycle low ebb, the farther afield stations had a much harder go of it trying to find an opening to Israel. Nonetheless we found stations from every continent. African high scorer was EA8DA, Asia 4L6QC and VU2UR (multi-op), Europe LY9Y and YO2KJI (multi-op). North America N2KW, South America HK3JJH and Oceania YB0NF.

I finally got comfortable with my Vibroplex bug – at 28 wpm I make less contacts. I use my paddle at 22 wpm and make more contacts, still more at 15. I am now working at head copy --- cw contacts without writing anything down. I quite comfortable at 12 wpm doing this and will inch the speed up until I am up to around 30 wpm.

I did manage to carry on a couple of QSO's at around 35 wpm (my keyer was set for 35 wpm and the other station was roughly the same speed, if not a bit quicker). I can't copy bad operators at that speed --- I can compensate at 12 wpm head copy for bad operators.

Here's a picture of my bug:



I've got it adjusted pretty much where I want



it. feels comfortable and I can send quite nice code

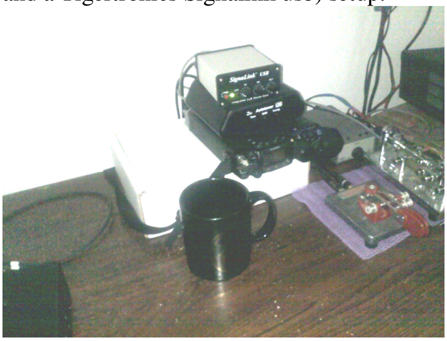
That's a picture of my Vibroplex coffee cup. I had two, one got lost somehow when I made *aliyah*. I usually drink water though.

I'm working on the last step of finishing my 20M Rockmite:



I looked at the output on my oscilloscope and it looked very good --- my receiver picked up the signal from the dummy load and it also sounded very good. Once I fix the connector, looks like I am QRP with 500 milliwatts on 20M (14.060 MHz).

This is my QRP (FT817 with Z817 tuner and a Tigertronics Signalink usb) setup.



I use the paddle with the QRP setup and the bug with my FT840.



The FT-840 is a great all around HF rig. I run it at 20 watts, but it goes to 100W on 10-160Meters. No 6 meters on this rig.

Here's an MMR-40 that I am working on:

HAGAL INTERNATIONAL

Israel Ham News

conducted by Ron Gang 4X1MK

November - December 2009

NEWS SHORTS AND QUARTZ

On November 11th the first course (in basic First Aid) for radio amateurs was held in Petah-Tikva at the ‘Red Star of David’ HQ. This will grant the hams an RSD volunteer’s certificate, a requisite for joining the Emergency Communications Network (under the auspices of the RSD). More courses are planned for the other areas of the country.

-...-

Moshe 4Z5RG’s course at the Sciences Center in Herzliyya has 15 participants getting ready for the Ministry of Communications amateur license exam. Another new course is getting underway at this time.

-...-

Tsachi 4Z4TL has a group of about 35 veteran and new hams studying for the prestigious Grade A license. The course took place in Herzliyya as the room in the IARC HQ is too small to fit everybody in!

-...-

2009 is drawing to an end. Please don’t forget to pay your IARC dues for the new year.

-...-

ADVANCED NOTICE

You saw it here first! Mark 4Z4KX has slipped us the word that the annual Spring Fest ham festival/field day at the Ilanot Forest will take place on the 8th of May 2010. So you’ve got half a year to get your stuff together and mark this on the calendar. This event is timed on the eve of the 65th anniversary of the defeat of Nazi Germany.

-...-

THE 4Z5SW REPORT

I apologize for not having a report for the last HaGal. Everything is good, but work, family life, and bad planning conspired against my best efforts to complete the September-October report. I’ve restructured 4z5sw operations and have a plan in place to prevent a recurrence.

I am happy to report that David Katz, 4Z5TL, is now up on HF. I helped him build an antenna, lent him a tuner and a coax patch cable. I showed him how to use the manual tuner. I checked his antenna with an antenna analyzer; the antenna can be tuned from 80 meters to 10 meters.

My activities these past two months have been mostly QRP. I’ve lugged my FT817, Z817 tuner, my palm paddle, and various cables, etc., to a number of places. I’ve made a few contacts, but still don’t have a QRP setup that I like. I need also to get a 2 meter antenna up at my home.

This months report probably should be called “Random Thoughts”. Interspersed with these random thoughts, I’ve included a number of photographs. More coming in the future.

KENWOOD

MAYER'S CARS AND TRUCKS CO. LTD. "מאיר" חברה למכוניות ומשאיות בע"מ

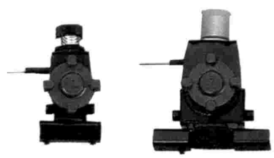
מודדים



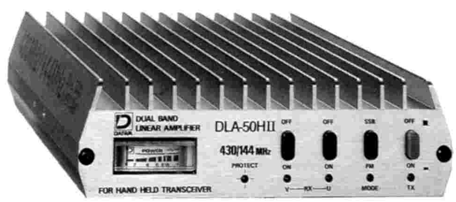


תושבות אנטנה לרכב





מגברים



עומס דמי



ספקי כח





רמקול חיצוני

